

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

2. Jahrgang

15. November 1921

Nr. 22

1. Allgemeines.

Warren Mason. A New Harmonic Analyzer. Sill. Journ. (5) 1, 484—490, 1921, Nr. 6. Wie bei allen harmonischen Analysatoren handelt es sich darum, in der Reihe

$$y = A + A_1 \sin a + B_1 \cos a + A_2 \sin 2a + B_2 \cos 2a + \dots$$

die Fourierschen Integrale durch Flächenstücke darzustellen. Ist K die Konstante des Instrumentes, so ist

$$K \cdot \int_{x'_1}^{x'_2} (y'_2 - y'_1) dx' = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} y \cdot \sin na da, \quad \text{wobei } a = \frac{2\pi x}{h},$$

wenn h die Wellenlänge des Analysators ist. Das Prinzip des neuen Apparates besteht nun darin, die Differenz $y'_2 - y'_1$ gleich y selbst zu machen, so daß sich nach erfolgter Differentiation der Faktor y aus der Gleichung hebt. Die Integration ergibt dann die Gleichung

$$x' = \frac{1}{n \cdot K \cdot \pi} \left(1 - \cos \frac{2\pi \cdot n \cdot x}{h} \right) \dots \dots \dots (8)$$

Die mechanische Realisierung wird auf folgende Weise erreicht: Ein aus Holz oder Metall gefertigter Winkelhaken gleitet an einer Schiene parallel zur Integrationsachse. Der senkrecht zur Achse geführte Schenkel trägt einen drehbaren Arm aus durchsichtigem Material, in den eine gerade Linie eingezeichnet ist und der am Ende ein Loch für den Schreibstift besitzt. In den Winkelhaken wird für jedes Integral A_n und B_n eine besondere Kurve auf Celluloid eingesetzt. Der Haken wird derart verschoben, daß unter Drehen des Armes der Schnittpunkt von Arm mit Kurve den vorgelegten Wellenzug durchläuft. Dabei beschreibt der Schreibstift die abgeleitete Integrationskurve. Die Kurven sind derart konstruiert, daß die Bedingung (8) stets erfüllt ist. Ist B das Maximum der Wellenordinate und h die Wellenlänge des Analysators, so ist der absolute Fehler des Apparates $0,01 \cdot B/h$.

SCHWERDT.

F. J. Rogers. Lecture Room Wall Charts. Phys. Rev. (2) 17, 509—510, 1921, Nr. 4. Der Verf. bespricht in dieser Notiz die von ihm für Vorlesungszwecke an der Stanford-Universität herausgegebene Sammlung von etwa 50 Wandkarten. Es handelt sich um Darstellungen, die den Auerbachschen (Physik in graphischen Darstellungen) entsprechen. Größe der Tafeln etwa 1,25 m im Quadrat. Die in zwei oder drei

Farben hergestellten Karten tragen reichlichen Text am Rande, so daß die Erklärung ihres Inhaltes in wenigen Worten erledigt ist, sie dienen dem Aushang im Hörsaal. Die Tafeln behandeln ausschließlich Gegenstände der Elektrizität und des Magnetismus z. B. Kraftlinien eines Magneten, Temperaturkoeffizient der Metalle, Strahlen des Vakuumröhren, Röntgenstrahlen usw.

SCHWERDT.

K. Bennewitz. Verfahren zur Kompensation der elastischen Nachwirkung. Phys. ZS. 22, 329—332, 1921, Nr. 11. [S. 1263.]

BERNDT.

W. Möller. Die Begriffe „kristallin“ und „amorph“ im Lehrstoff der Schule. Naturw. Monatsh. 3, 153—155, 1921, Nr. 9/10.

SCHEEL.

Amtliches Verzeichnis der Deutschen Lehrfilme, herausgegeben von der Reichsfilmstelle. 149 S. Berlin, C. Flemming und C. T. Wiskott, 1921. Das vorliegende Verzeichnis gibt eine Zusammenstellung von 1950 Filmen lehrhaften Inhalts von denen an dieser Stelle besonders die im Abschnitt V unter Physik, Chemie, Mathematik, Meteorologie, und Abschnitt VIII, Industrie und Technik, aufgezählten interessieren dürften. Jede Angabe trägt die Filmlänge und die herstellende Firma. Während die gedrängte Zusammenstellung insofern brauchbar sein dürfte, als sie die zahlreichen von den Firmen herausgegebenen Einzelverzeichnisse ersetzt, wird der Fachmann durch eine Fülle von wiederkehrenden Druckfehlern überrascht. Man liest ständig Meteorologie, findet Elypse, Win shurst, Bothanik u. dgl. Leider ist das Verzeichnis unvollständig und gibt unter technischen Lehrfilmen eine Reihe von technischen Werbefilmen an.

SCHWERDT.

Bath micrometer internal thread gage. Machinery 27, 1070, 1921, Nr. 11. Der Gewindemesser besteht — ähnlich wie das verstellbare Dornkaliber (Machinery 27, 795, 1921) — aus vier mit Gewinde versehenen zylindrischen Segmenten mit Schwalbenschwanzführung, die mittels Mikrometerschraube sich weiter von der Achse entfernen oder ihr nähern lassen.

BERNDT.

Improved Pratt and Whitney measuring machine. Machinery 27, 1070, 1921, Nr. 11. Bereits besprochen nach der Veröffentlichung in Amer. Mach. 54, 965, 1921 (diese Ber. S. 1124).

BERNDT.

Pratt and Whitney „truss form“ snap gage. Machinery 27, 1076, 1921, Nr. 11. Bereits besprochen nach der Veröffentlichung in Amer. Mach. 54, 1144, 1921 (diese Ber. S. 1126).

BERNDT.

J. B. Moran. Sensitive measuring apparatus. Machinery 28, 36—37, 1921, Nr. 1. Der Apparat besteht aus zwei Schwingungskreisen mit Verstärkerröhren und arbeitet nach der Methode des Schwebungsempfanges. Damit lassen sich Abstandsänderungen des Kondensators bis $5 \cdot 10^{-9}$ Zoll feststellen.

BERNDT.

Brown and Sharpe machinists' tools. Machinery 27, 1074—1075, 1921, Nr. 11. An den mit Mikrometerschraube ausgerüsteten Tiefenmesser lassen sich, um auch tiefere Löcher damit messen zu können, entsprechende Verlängerungsstücke ansetzen.

BERNDT.

W. Kühn. Maße und Genauigkeiten der Prüfscheiben für Rachenlehren. Der Betrieb 3, 761—762, 1921, Nr. 24. Es wird vorgeschlagen, für die Kontrollmeßscheiben der Rachenlehren eine Herstellungsgenauigkeit zu nehmen, die gleich der halben Herstellungsgenauigkeit für die Edelpassung nach DJ-Norm 168 ist. Bei der Gutseite soll das Maß der Meßscheibe gleich dem der (entsprechend den DJ-Normen)

völlig abgenutzten Rachenlehre sein, so daß für die verschiedenen Gütegrade verschiedene Meßscheiben vorzusehen wären. Für die Ausschußseiten sollen die Kontrolllehren dagegen das Maß der Ausschußseite haben, dann können sie für gleiche Maße verschiedener Gütegrade benutzt werden; allerdings müßte man dazu die Minusabweichung bei der Herstellungstoleranz der Rachenlehren unberücksichtigt lassen.

BERNDT.

E. Simon. Bericht über die Versuche zur Bestimmung des Berührungsfehlers. Mitt. d. Normenausschusses der deutschen Industrie (NaDJ) 4, 380—387, 1921, Nr. 24/25. Unter Berührungsfehler versteht man den Maßunterschied, welcher beim Messen derselben Bohrung mit einem Kaliberdorn, Flachkaliber, Kugelendmaß oder Stichmaß infolge der verschiedenen Größen ihrer Meßflächen auftritt. Dieser sollte im Auftrage des Passungsausschusses des NaDJ bestimmt werden. Hierzu wurden von verschiedenen Fabriken Versuchsstücke mit Bohrungen von 25 bis 250 mm in werkstattmäßiger Ausführung geliefert. Die Versuche führten indessen zu keinem brauchbaren Ergebnis wegen der mangelhaften Ausführung jener Versuchsstücke. Beurteilte man das gleiche Passen der verschiedenen Bohrungslehren nach dem Gefühl, so ergab sich, daß Kugelendmaße um 0,5 bis 7 μ größer als Flachkaliber und diese wiederum um -2 bis $+10,5 \mu$ größer sein mußten als Dornkaliber, wobei aber die einzelnen Werte durchaus keinen Zusammenhang mit dem Durchmesser erkennen lassen. Aus den Versuchen haben sich einige andere Folgerungen von allgemeinem Interesse ergeben. So scheint Kreuzstrichpolitur besser als Längs- oder Querstrichpolitur zu sein, während nur geschliffene Meßwerkzeuge eine noch stärkere Abnutzung aufweisen. Die Herstellung muß in vielen Fällen sorgfältiger erfolgen, da folgende größten Abweichungen von der Rundheit vorkamen: Dornkaliber 8 μ , Flachkaliber 10,5 μ , Kugelendmaße 29 μ . Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Formfehler den Berührungsfehler vielfach verdeckten. Verlangt wird eine Höchstabweichung von der Rundheit von $\frac{1}{2} \mu$ und bei Kugelendmaßen sogar nur von $\frac{1}{4} \mu$ (letzte Forderung dürfte aber doch etwas zu weitgehend sein. D. Ref.). Rundkaliber besitzen den Vorteil, daß man mit ihnen mit einem Male feststellen kann, ob die Bohrung als Ganzes richtig ist, dagegen läßt sich das Kugelendmaß leichter in die Bohrung einführen. Messen mit Stichmaß ist sehr schwierig, da es genau senkrecht zur Bohrungsachse liegen muß.

BERNDT.

Earle Buckingham. The odontometer for testing gear teeth. Machinery 27, 1029—1031, 1921, Nr. 11. Das Instrument besteht aus einem zweiarmigen Hebel, dessen feststehende und bewegliche Meßflächen so gegen zwei Zähne gelegt werden, daß sie in den Schnittpunkten der an den Grundkreis gezogenen Tangente mit den die Zahnflanken begrenzenden Involuten berühren. Dieser Abstand ist (bei richtiger Ausführung) konstant und gleich dem dazwischen liegenden Bogen des Grundkreises. Das Gelenk des beweglichen Hebelarmes wird von zwei Blattfedern gebildet; er wirkt auf einen Hebel vom Übersetzungsverhältnis 5:1, der seinerseits eine Meßuhr betätigt. Die Entfernung zwischen den beiden Meßflächen ist innerhalb gewisser Grenzen einstellbar.

BERNDT.

K. Gramenz. Schlesinger-Loewe-Passung und NDJ-Passung. Der Betrieb 3, 762—771, 1921. Werkstattstechnik 15, 542—552, 1921, Nr. 18. Durch graphische Darstellung für die verschiedenen Durchmesser wird nachgewiesen, daß die einzelnen Sitze der Schlesinger-Loewe-Passungen den folgenden Sitzen der DJ-Feinpassung fast genau entsprechen: Sch-L-Preßsitz dem NDJ-Festsitz, Sch-L-Festsitz dem NDJ-Haftsitz, Sch-L-Schiebesitz dem NDJ-Schiebesitz, Sch-L-laufend dem NDJ-Laufsitz, Sch-L-laufend dem NDJ-leichter Laufsitz. Ferner wird gezeigt, daß beide Systeme, von vereinzelt

Ausnahmen abgesehen, während der Übergangszeit der Umstellung nebeneinander gebraucht werden können, ohne die Austauschfabrikation zu stören; vorausgesetzt ist dabei, daß auch für die Sch-L-Passungen die Bezugstemperatur von 20° gilt. BERNDT.

R. V. Southwell. On a Graphical Method for determining the Frequencies of Lateral Vibration, or Whirling Speeds, for a Rod of Non-Uniform Cross-Section. Phil. Mag. (6) **41**, 419—431, 1921, Nr. 243. Auf mathematischem Wege sind bisher nur die Seitenschwingungen von Stäben gleichförmigen Querschnittes behandelt worden. Die vorliegende Arbeit bestimmt die Schwingungsfrequenzen auch für Stäbe mit variablen Querschnitten, wobei ein Ende des Stabes frei, das andere fest eingespannt ist. Die angenäherte graphische Lösung erreicht eine Genauigkeit von 1 bis 2 Proz. Eine Tabelle gibt eine Zusammenstellung der ermittelten Zahlenwerte. Bezeichnet man mit ρ die Dichte des Stabes, mit EI den Biegezugmodul, mit x den Abstand vom einen Ende, mit y die Durchbiegung und mit n die Schwingungszahl, so handelt es sich um die Integration der Differentialgleichung

$$M + EI \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0.$$

Die Integration wird in vier Schritten durchgeführt, eine Fehlerkurve gestattet nach dem Prinzip der Regula falsi eine Korrektur. SCHWERDT.

Alex. R. Horne. On a Graphical Method of determining Shear Influence Lines and Diagrams of Maximum Shearing Force for a Beam subjected to a Series of Concentrated Rolling Loads. Proc. Edinburgh Soc. **41**, 68—72, 1920/21, Nr. 1. Die allgemeine Methode, die vorliegende Aufgabe mit Hilfe des Seilpolygons zu lösen, ist in Fällen beweglicher Lasten umständlich, besonders dann, wenn es sich um verschiedene Lasten handelt, wie etwa bei Achsenlasten von Lokomotiven. Die vorliegende Arbeit bestimmt die Biegemomente an dem einen Ende des Trägers zuerst unter der Voraussetzung, daß der Balken frei aufliegt. Es wird ein Beispiel mit vier Lasten durchgeführt unter Benutzung der Kontrolllinien und Momentlinien. Nach Unterteilung des Trägers in etwa 10 Teile ergeben sich die positiven und negativen Scherungen an diesen Stellen. Die Maxima können an einer Kurvendarstellung abgelesen werden. SCHWERDT.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Frederick Slate. V. Electronic energy and relativity. Phil. Mag. (6) **41**, 96—108, 1921, Nr. 241. [S. 1267.] SÄNGEWALD.

Frederick Slate. Force-Transformation, Proper Time, and Fresnel's Coefficient. Phil. Mag. (6) **41**, 652—664, 1921, Nr. 244. Verf. wendet den in früheren Arbeiten durch die Einführung einer dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionalen Widerstandskraft hergestellten mathematischen Parallelismus zwischen Gleichungen der Newtonschen und relativistischen Dynamik an auf allgemeine für Energieübertragung geltende Beziehungen. Durch Einführung und besondere Deutung geeigneter Hilfsgrößen gelingt es, auf Wegen der klassischen Mechanik ohne die Begriffe „Eigenzeit“ und „Ortszeit“ zu den dynamischen Hauptgleichungen der Relativitätstheorie zu gelangen. Auch der Fresnelsche Mitführungskoeffizient findet als „Trägheitsmitführung“ eine neue Deutung und ebenso Begriffe der Elektronentheorie; auch das

Verhalten der neu abgeleiteten Größen gegen Transformationen führt nirgends zu Widersprüchen. Der angewandten Methode, die im wesentlichen eine Erweiterung der Lagrangeschen Gedankengänge darstellt, kommt zunächst allerdings vor allem formale und heuristische Bedeutung zu.

SÄNGEWALD.

Walther Gerlach. Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie. VIII u. 143 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1921 (Sammlung Vieweg, Heft 58). Inhaltsverzeichnis. I. Einleitung: Anwendungsgebiete der Quantentheorie; Elementarquantum der Elektrizität; das Atommodell und die Bohrsche Emissionstheorie. II. Die Quantenbeziehung der Resonanz- und Ionisierungstheorie: Energieübertragung von freien Elektronen auf Atomelektronen; die experimentellen Methoden; die kritischen Geschwindigkeitsverluste der Elektronen in Metaldämpfen und Gasen und ihre Folgen; h -Bestimmung aus Anregungs- und Ionisationspotentialen. III. Die quantenmäßige Anregung von Spektralserien und Bohrs Atommodell: Die Anregungspotentiale des Quecksilbers und der Aufbau seines Spektrums; Helium und Parhelium in quantentheoretischer Deutung; die Anregung von Spektren und Strahlung; die Bedeutung der Anregungs- und Ionisationspotentiale für die Prüfung der Atomtheorien; Resonanzstrahlung. IV. Die Erregung des kontinuierlichen Röntgenstrahlenspektrums: Wechselbeziehung zwischen Elektronengeschwindigkeit und Röntgenstrahlfrequenz; das Quantengesetz der Erregung der X-Strahlen; Experimentelles; Prüfung des Quantengesetzes; der universelle Charakter des Quantengesetzes; die Präzisionsbestimmung der Planckschen Konstanten h ; die Energie im kontinuierlichen Spektrum; Zusammenfassung. V. Absorptions- und Anregungsgrenzen: Die Anregung der Hochfrequenzlinienspektren; die Absorptionskanten; optische Absorptionskanten; Zusammenfassung. VI. Das Quantengesetz des lichtelektrischen Effektes: Das Einsteinsche Gesetz; die Forderungen des Gesetzes; die experimentelle Prüfung des Gesetzes; der lichtelektrische Effekt von Flüssigkeiten; die lichtelektrische Erregung von Gasen; der Nutzeffekt des lichtelektrischen Effektes; zwei Schwierigkeiten in der quantentheoretischen Deutung des lichtelektrischen Effektes. VII. Photochemie: Einleitung und Grundbegriffe; die photochemischen Quantengesetze; Prüfung der Einsteinschen Quantengesetze; ein Versuch zur Deutung der Photochemie auf Grund des Bohrschen Atommodells; Zusammenfassung. VIII. Zusammenstellung von Atom- und Energiekonstanten: Register. GERLACH.

3. Mechanik.

W. Schweydar. Die photographisch registrierende Eötvössche Torsionswaage der Firma Carl Bamberg in Berlin-Friedenau. ZS. f. Instrkde. 41, 175—183, 1921, Nr. 6. Es wird zunächst eine sehr einfache und anschauliche Theorie der Torsionswaage mitgeteilt und im Anschluß daran eine Neukonstruktion beschrieben, bei der besondere Beachtung der Symmetrie der Massenverteilung gewidmet ist. Es ist eine Doppelwaage mit auswechselbarer photographischer und visueller Messung. Das System ist so ausgebildet, daß infolge guter Dämpfung die Messungsreihe in jedem Azimut in einer Stunde erledigt ist. Ein Uhrwerk besorgt dann selbsttätig das Weiterdrehen der Waage in das neue Azimut. Die photographische Registrierung ist aus Symmetriegründen und zur Verlängerung des Lichtweges auf den Kopf des Instruments verlegt. Der Aufhängedraht ist 0,04 mm-Platindraht von 56 cm Länge. Der Horizontalarm ist 70 cm lang, das Gewicht ist 29 g schwer, der zweite hängt 60 cm tiefer.

BLOCK.

H. Carrington. The Determination of Values of Young's Modulus and Poisson's Ratio by the Method of Flexures. Phil. Mag. (6) **41**, 206—210, 1921, Nr. 242. Zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls sowie der Poissonschen Konstanten wurden die longitudinale und die Seitenkrümmung auf Biegung beanspruchter Stäbe mit einer Spiegelanordnung beobachtet. Die erhaltenen Werte folgen nachstehend:

	Stahl	Gußeisen	Messing	Kupfer	Aluminium
E	28,1	27,9	14,2	17,6	9,23
E	28,3	28,3	14,0	17,9	9,30
M	11,2	10,8	5,41	6,80	3,49
σ	0,236	0,245	0,333	0,305	0,313
σ	0,255	0,290	0,310	0,295	0,320

Dabei bedeutet E den Elastizitätsmodul in 10^6 Pfund/Quadratzoll, M den Torsionsmodul im selben Maß und σ die Poissonsche Konstante. Die in der zweiten Zeile stehenden Werte wurden durch Biegungsversuche, die in der dritten vermerkten durch Zugversuche mit dem Martensschen Dehnungsmesser erhalten. Die in der vorletzten Zeile wiedergegebenen Werte von σ sind aus den Biegungsversuchen, die in der letzten aufgeführten aus $\sigma = \frac{E}{2M} - 1$ berechnet. BERNDT.

Kôtarô Honda and Seibel Konno. On the Determination of the Coefficient of Normal Viscosity of Metals. Phil. Mag. (6) **42**, 115—123, 1921, Nr. 247. Der gewöhnliche (tangentielle) Koeffizient der inneren Reibung η ergibt sich aus der Beobachtung von Torsionsschwingungen zu $\eta = \frac{8Jl\lambda}{\pi R^4 T}$ (J das Trägheitsmoment, l die Drahtlänge, λ das logarithmische Dekrement, R der Drahtradius, T die Schwingungsdauer), der longitudinale ξ aus der Beobachtung der Längsschwingungen zu $\xi = \frac{4l\lambda M}{ST}$ (M die Masse der Scheibe, S der Querschnitt des schwingenden Drahtes). Da die letzte Methode bei Metallen nicht anzuwenden ist, wurden die Schwingungen eines Pendels beobachtet, das aus einer an einem Metallbände aufgehängten Bleikugel bestand. Für diese ist $\xi = \frac{16Ml^3\lambda}{ba^3T}$ (a die Dicke, b die Breite des Bandes). Diese Schwingungen wurden photographisch registriert. Bänder verschiedener Dicke gaben nahezu übereinstimmende Werte. Da ein Teil des Energieverlustes von der Aufhängung herrührt und auch bei größeren Amplituden Abweichungen auftreten, muß man möglichst auf die Amplitude 0 extrapolieren. Die Ergebnisse sind nachstehend wiedergegeben:

Metall	Al Nr. 1 gewalzt	Al Nr. 2 gewalzt	Al Nr. 2 geglüht bei 400°	Zn gewalzt	Zn geglüht bei 200°	Ag gewalzt
$\xi \cdot 10^{-8}$	0,822	0,723—0,773	1,25	27,4	9,27	2,85

Metall	Ag geglüht bei 400°	Mg gewalzt	Mg geglüht bei 400°	Ni gewalzt	Messing (60 : 40)	
$\xi \cdot 10^{-8}$	2,24	1,61	0,722	3,05	1,55	

Stahl mit Proz. C:		0,18	0,38	0,67	1,17	1,75
$\xi \cdot 10^{-8}$	vor dem Glühen	4,94	5,12	5,93	5,06	7,20
	geglüht bei 850°	2,68	3,51	4,30	4,27	—

Der größte Wert beim Zink hängt mit seinem niedrigen Schmelzpunkt zusammen. Bei den Kohlenstoffstählen wächst der Reibungskoeffizient mit zunehmendem C-Gehalt; die kleinen Abweichungen rühren von Schwankungen der anderen Elemente her. Durch Glühen wird er verkleinert. Der normale Reibungskoeffizient ist von derselben Größenordnung wie der tangentiale. BERNDT.

L. V. Southwell. On a Graphical Method for determining the Frequencies of Lateral Vibration, or Whirling Speeds, for a Rod of Non-Uniform Cross-Section. Phil. Mag. (6) **41**, 419—431, 1921, Nr. 243. [S. 1252.] SCHWERDT.

Alex. R. Horne. On a Graphical Method of determining Shear Influence Lines and Diagrams of Maximum Shearing Force for a Beam subjected to a Series of Concentrated Rolling Loads. Proc. Edinburgh Soc. **41**, 68—72, 1920/21, Nr. 1. [S. 1252.] SCHWERDT.

Alan Pollard. The Measurement of Single and Successive Short Time-intervals. Nature **107**, 585, 1921, Nr. 2697. Das beschriebene Verfahren, eine Abänderung der bekannten Kondensatormethode, besteht darin, daß die eine Kondensatorplatte mit einem Fadenelektrometer verbunden wird, dessen Bewegung während der Entladezeit des Kondensators man mißt oder photographiert. BLOCK.

Paul le Rolland. Sur le mouvement du pendule à suspension élastique. C. R. **172**, 800—802, 1921, Nr. 13. Es wird mathematisch die Bewegung eines Uhrpendels behandelt, das an einer dünnen rechteckigen Lamelle aufgehängt ist; bei kleinen Amplituden überlagert sich der normalen harmonischen Schwingung eine schwache im allgemeinen viel schnellere, die aber stark gedämpft ist. Der Vorgang spielt sich so ab, als ob das Pendel um einen etwas höheren Punkt geometrisch schwingt. Für die Berechnung der Lage dieses Punktes wird die Formel mitgeteilt, die auch durch den Versuch bestätigt wird. Bei großer Amplitude tritt ein im allgemeinen kleines Zusatzkorrektionsglied auf, neben dem bekannten Amplitudenkorrektionsglied, das von der Länge der Lamelle abhängt. Die Formeln dafür werden mitgeteilt. Die Ergebnisse stimmen mit bekannten Betrachtungen von Bessel überein. Experimentell ergibt sich indessen, daß der Einfluß der Lamelle ebenso groß sein kann wie die Amplitudenkorrektur und sie bisweilen ganz aufhebt, und daß entgegen der Theorie die Lamelle um so stärkeren Einfluß hat, je kürzer sie ist. BLOCK.

Jules Andrade. Les verges-lames et le problème du spiral cylindrique. C. R. **171**, 621—623, 1920, Nr. 14. Ein Versuch auf Grund elastizitätstheoretischer Betrachtungen, die Bewegung von Uhrspiralen mathematisch darzustellen. BLOCK.

Arthur Taber Jones. The Motion of a Simple Pendulum after the String has become Slack. Phil. Mag. (6) **41**, 809—813, 1921, Nr. 245. Die Bewegung eines gewöhnlichen Pendels nach dem Schlaffwerden des Fadens, wie es beim Ausschwingen über dem Aufhängepunkt eintritt, erfolgt auf einer Parabel, die bis zum Schnittpunkt mit dem Pendelkreis durchlaufen wird. Alsdann wird der Faden wieder straff, und der Stoß, der dabei auftritt, kann im Grenzfalle elastisch oder unelastisch sein. Den Fall des unelastischen Stoßes hat W. B. Morton (ebenda **37**, 280, 1919) behandelt.

Beim elastischen Stoß wird die Radialgeschwindigkeit umgekehrt, das Pendel geht auf einen anderen Parabelbogen über, der durch Reflexion am Kreise entsteht. Die Gleichung der ersten Parabel wird aufgestellt, die Gestalt der Pendelebene für eine Anzahl Werte des Winkels, bei denen der Faden schlaff wird, durch schrittweise Annäherung ermittelt und aufgezeichnet.

Einige Sonderfälle ergeben sich durch Einschalten zwischen diese Formen: 1. Das Ende einer Parabel (mit Ausnahme der ersten) berührt den Kreis. Dann läuft die Bahn in sich zurück. Das ist in einem Falle bei der zweiten, in drei Fällen bei der dritten Parabel möglich. 2. Das Ende eines Parabelbogens trifft den Kreis senkrecht. Dann wird die Bahn rückwärts durchlaufen. Das geschieht in einem Falle beim ersten, in drei Fällen beim zweiten, in sieben Fällen beim dritten Bogen. 3. Die Parabel artet in eine senkrechte Gerade aus, und die Wurfhöhe ist kleiner als der Pendelkreisdurchmesser. Dies ist in einem Falle für die zweite, in zweien für die dritte Parabel möglich. Auch hier ist die Bahn rückläufig. In allen Sonderfällen ergeben sich symmetrische Figuren. Die Ablösungswinkel, für die sie eintreten, liegen mit einer Ausnahme zwischen 50 und 72°, vom Scheitel des Pendelkreises ab gerechnet. EVERLING.

Georg Welter. Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes. Nr. 230, 67 S., 1921. Wörtlicher Abdruck der Dissertation Techn. Hochschule Berlin 1920, über die bereits berichtet ist (diese Ber. S. 12). BERNDT.

Some properties of molybdenum steels. Engineering **112**, 350—351, 1921, Nr. 2905. Molybdän, in geringem Betrage hinzugesetzt, steigert die guten Wirkungen der sonstigen üblichen Stahllegierungselemente. Vor allem wird dadurch der Bereich, in dem die Wärmebehandlung angewendet werden kann, vergrößert. So zeigte der Widerstand gegen statische und dynamische Beanspruchung keine merkliche Änderung, für Abschrecktemperaturen zwischen 1500 und 2000° F, ebenso war Änderung der Ziehtemperatur von 900 bis 1100° F ohne wesentlichen Einfluß. Molybdänzusatz soll ferner eine bessere Durchhärtung bewirken, Seigerung verhindern, sowie bei sonst weniger guten Stählen gleichmäßigeres Gefüge und größere Zähigkeit geben. BERNDT.

Fr. Rittershausen. Stähle für die chemische Industrie. ZS. f. angew. Chem. **34**, 413—420, 1921, Nr. 63. [S. 1271.] BERNDT.

Cl. Findeisen. Versuche über die Beanspruchungen in den Laschen eines gestoßenen Flacheisens bei Verwendung zylindrischer Bolzen. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes. Nr. 229, 57 S., mit einer Fig.-Tafel, 1920. Zugleich: Mitt. d. Versuchs- u. Materialprüfungsamtes an der Techn. Hochschule Dresden. Die Versuche erfolgten mit Flacheisen von etwa 0,2 Proz. Kohlenstoff und Nieten aus Schweiß Eisen. Zur Messung der Dehnungen wurde ein modifizierter Feinmesser nach Preuss verwandt, der im wesentlichen aus einem Martensschen Spiegelapparat bestand, bei welchem zwischen der festen Schneide und dem beweglichen Prisma ein Hebel eingeschaltet war. Es ließen sich hiermit Dehnungen von $\frac{1}{100\,000}$ mm bei rund 1 cm Meßlänge und damit noch Spannungen von 2 kg/cm² nachweisen. Die bleibenden Dehnungen wurden dabei mit einem feststehenden Spiegel beobachtet und konnten so in Abzug gebracht werden. Das Ergebnis der Versuche ist etwa folgendermaßen zusammengefaßt:

Bei dem mit zwei Bolzen gedeckten Stoß ist bei 2000 kg Belastung der vor dem Bolzen liegende Einflußbereich (Druckzone) zu 100 bis 120 mm, der dahinter liegende (Zugzone) zu 60 mm gemessen worden. Bei dem mit mehr als zwei Bolzen gedeckten Stoß

ßen sich die Dehnungen nicht einwandfrei ermitteln, da dabei Verbiegungen im Labo auftraten. Am größten waren die Dehnungen an den zur Krafrichtung senkrecht liegenden Lochrändern und betrugen im Mittel das 2,1-, im Maximum das 2,4-fache der für gleichmäßig verteilte Belastung berechneten Dehnung. Der Kraftstrom nahm mit jedem Bolzen stufenförmig, aber stetig zu und floß hauptsächlich an den Labrändern, d. h. den nicht durchlochten Längsstreifen. Den Hauptanteil trugen die jeweils äußersten Bolzen; für die nächsten zwei Bolzen sank die Beteiligungsziffer und stieg für den am Stoß stehenden wieder beträchtlich an. Der Unterschied der Beteiligungsziffern der einzelnen Bolzen war bei weiterer Teilung größer. Bei einer Leichen von 90 mm war der äußerste Bolzen mit 30,4 Proz., bei 140 mm Teilung mit 20 Proz. und bei einem um 560 mm vorgeschobenen Bolzen mit 47,7 Proz. der Stabkraft belastet.

BERNDT.

otto Graf. Die Druckelastizität und Zugelastizität des Betons. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes. Nr. 227, 52 S., 1921. Die Arbeit ist im wesentlichen eine Zusammenstellung der Ergebnisse der über 25 Jahre fortgesetzten Stuttarter Versuche über die Elastizität des Betons. Näher erörtert werden der Einfluß der Größe der Versuchskörper, der Art ihrer Herstellung und ihrer Bauart, die Versuchseinrichtungen und die Verfahren zur Ermittlung der gesamten, federnden und bleibenden Dehnung des Betons; weiterhin der Einfluß des Wasserzusatzes, des Zements, des Zementgehaltes, verschiedener Sande, Zuschläge und ihrer Menge auf die drei Dehnungen. Auch Versuche mit besonderen Materialien (Ziegel-, Bimsbeton usw.) werden besprochen, ferner die Unterschiede in der Elastizität zwischen trocken und feucht aufbewahrttem Beton und ihre Veränderung mit steigendem Alter. Die zahlreichen Ergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge, nur einige allgemeine Folgerungen können hier mitgeteilt werden. Die Zahl der Lastwechsel, die zum Erreichen konstanter Zusammendrückungen notwendig sind, wächst mit steigender Beanspruchung des Betons. Proportionalität zwischen Spannung und Dehnung ergab sich nicht. Bleibende Zusammendrückungen treten bereits bei den niedrigsten Beanspruchungen auf. Das Verhältnis der bleibenden zur gesamten Formänderung wächst mit steigender Last. Die sämtlichen Formänderungen sind bei Gußbeton erheblich größer als beim Stampfbeton. Die Federung des Betons nimmt mit wachsendem Sandzusatz zunächst ab und steigt dann rasch an. Die Zusammendrückungen sind bei in Wasser gelagertem Beton bedeutend kleiner als bei dem an Luft aufbewahrten. Sie nehmen mit steigendem Alter unter sonst gleichen Verhältnissen ab. Für die Abhängigkeit der Dehnungszahl von der Würfel Festigkeit ergaben sich aus nahezu 600 Druckelastizitätsversuchen mit Beton folgende Werte:

Würfel Festigkeit in kg/cm ² . .	100	200	300	400	500	600
Dehnungszahl. 10 ⁶	4,7	3,3	2,8	2,4	2,3	2,2

BERNDT.

Rudeloff: Versuche mit Zellstofftreibriemen. 1. Ausnutzung der Festigkeit der Riemenstoffe. ZS. d. Ver. d. Ing. 65, 1041—1044, 1921, Nr. 40. Untersucht wurden: A. Riemen aus Schlauchgewebe, B. aus zusammengefalteten Tuchstreifen (Tuchgewebe), C. gewebte Riemen aus Kordel bzw. gezwirntem Papiergarn, D. gestrickte Riemen. Die Riemen A und B waren entweder genäht, oder geleimt und genäht oder nur geleimt. Bestimmt wurden zunächst nur die Festigkeitseigenschaften des Probematerials, während der Bericht über die Leistungsversuche später folgen soll. Das zur Herstellung der Riemen benutzte Papier bestand aus gleichen Teilen Natron- und Sulfitcellulose. Außerdem wurden auch noch einige andere Riemen untersucht; sämtliche wurden ungetränkt, aber vorgestreckt eingeliefert. Die Probe-

streifen wurden bei 65 Proz. Feuchtigkeit geprüft. Zugfestigkeiten, Reißlängen und Bruchdehnungen der aus verschiedenen Teilen derselben Rolle, sowie aus verschiedenen Rollen entnommenen Proben stimmten gut untereinander überein, während die mittleren Falzzahlen erhebliche Unterschiede aufweisen. Die Werte für die Längsproben und die Querproben (diese eingeklammert) waren: Bruchfestigkeit 5,44 bis 5,82 (1,62 bis 1,94) kg; Reißlänge 8,37 bis 9,02 (2,48 bis 3,01) km; Bruchdehnungen 2,8 bis 5,1 (1,8 bis 1,9) Proz.; Falzzahl 763 bis 2020 (81 bis 189). Die Spinnstreifen haben im Durchschnitt um 9 Proz. kleinere Festigkeit und um 11 Proz. kleinere Reißlängen, während die Dehnungen praktisch die gleichen waren. In den Garnen sind durchschnittlich nur 73 Proz. der Papierfestigkeit und 63 Proz. der Reißlänge ausgenutzt. Für die Geweberiemen ergaben sich folgende Werte:

	Zugfestigkeit kg	Reißlänge m	Bruchdehnung Proz.
Schlauchgewebe	144,3	2455	12,3
Tuchgewebe, leicht	116,5	3258	13,1
Tuchgewebe, schwer	155,3	2479	13,6

Die beste Materialausnutzung zeigte das leichte, die schlechteste das schwere Tuchgewebe. Im fertigen Riemen nahm die Ausnutzung der Festigkeiten der einzelnen Bestandteile ab, je weiter man auf die einzelnen Herstellungsstufen des Papiers zurückging; im allgemeinen war sie bei dem sechs- und dem vierfachen Riemen aus Schlauch- bzw. Tuchgewebe gleich, dagegen war sie unter sonst gleichen Umständen bei den gewebten Riemen größer als bei denen aus Schlauchgewebe, ebenso war sie bei den gewebten Riemen aus Kordeln größer als bei den aus mehrfach gezwirnten Garnen gewebten. Die größte Materialausnutzung lieferten die Riemen aus leichtem Tuchgewebe. Im übrigen ist die Ausnutzung der Festigkeit des Papiers im Riemen unabhängig von der Art des Spinnens. Durch Drahteinlage wurde die Bruchfestigkeit des gewebten Riemens wesentlich gesteigert, die sonst große Dehnbarkeit aber um mehr als die Hälfte verringert; sie ist aber trotzdem noch größer als bei allen anderen untersuchten Riemen.

BERNDT.

R. Serville. Résistance tangentielle et radiale d'un fluide sur un corps qui tourne. Application à l'isochronisme du pendule conique par une force centrale. C. R. 173, 404—407, 1921, Nr. 8. Der radiale und tangentielle Flüssigkeitswiderstand eines umlaufenden Körpers wird ermittelt und auf das Gleichhalten der Umlaufzeit eines konischen Pendels durch eine Zentralkraft angewendet. Die Körper werden an einem Rundlauf angebracht, dessen senkrechte Achse durch einen Elektromotor gedreht wird. Der Seiltrieb geht über eine Rolle mit veränderlicher Gewichtsbelastung und über eine zweite, die je nach ihrer Stellung einen Flüssigkeitswiderstand für den Betriebsstrom ändert. Aus dem Unterschied der Rollenbelastungen ergibt sich das Drehmoment und nach Abzug des Leerlaufdrehmoments der Tangentialwiderstand.

Mit derselben Vorrichtung können Körper, als Raumpendel über der Rundlaufachse aufgehängt, untersucht werden, wenn man das Pendel durch die Arme so lange antreibt, bis sein Ausschlag konstant geworden ist. Bringt man unten am Pendel eine Kugel an, die man in ein ringförmiges Wasser- oder Ölgefäß taucht, so daß der vom Ausschlagwinkel abhängige Widerstand größer wird, so werden die Umlaufzeiten nahe der inneren Wand größer, nahe der äußeren kleiner, als die Pendelform ergibt. Das

rd durch Hinzufügen einer „abstoßenden Wirkung der Wand“ erklärt. Diese Hypothese wird bestätigt durch den umgekehrten Versuch: Bringt man bei gleichbleibendem Pendelwinkel eine zylindrische Wand von innen oder außen an das Pendel heran, so wird die Umlaufszeit größer bzw. kleiner. Die Radialkomponente selbst läßt sich aus dem Drehzahlunterschied sehr genau messen.

Die Radialkraft, die nötig wäre, um die Umlaufszahl des Raumpendels vom spitzen Winkel des Kegels unabhängig zu machen, müßte mit zunehmendem spitzen Winkel von Null bis zu einem Größtwert wachsen, wieder abnehmen und ihre Richtung umkehren, d. h. nach außen weisen. Sie läßt sich am einfachsten verwirklichen, nach Versuchen auf mehr als $\frac{1}{100000}$ Umlaufszeit genau, wenn die Pendelspitze einen Ring mit einem Faden trägt, der in besonderer Weise belastet ist.

Die Untersuchungen sollen auf die Wechselwirkung zwischen gleichachsigen Körpern ausgedehnt werden.

EVERLING.

H. Norton. Die Herstellung von Modellen für Windkanalversuche. ZS. Flugtechn. 12, 38—41, 180—183, 199—202, 1921, Nr. 3, 12, 13. Übertragung des Berichts Nr. 74 des amerikanischen National Advisory Committee for Aeronautics, 1920. Die notwendige Genauigkeit wird meist unterschätzt. Tragflügel stellt man zweckmäßig aus Aluminiumlegierung, dicke Teile aus Holz her, Einheitsmodellflügel mit geraden Kanten rechteckig im Seitenverhältnis 1:6. Es folgen Angaben über die zulässigen Abmessungen und die Vorkehrungen zum Anbringen und Einrichten im Windkanal.

Hölzerne Modellflügel sollen nur aus bestem Material bestehen, z. B. aus Ahorn, von dem ein Brett in dünne Latten zersägt und verkehrt wieder verleimt wird. Das Profil wird seitlich aufgeklebt und ausgeschnitten, die Sägefurche abgeschliffen. Für veränderliche Profile wurde eine besondere Schablonenfräsmaschine entwickelt, die abgebildet und beschrieben wird. Bei geradlinig veränderlicher Sehnenlänge genügt Einstellung der Ordinaten nur des mittleren Profils. Aluminiummodelle werden nach Maßschablonen zurechtgehobelt, Messing- oder Stahlmodelle mit einem nach Zeichnung eingestellten Fräser bearbeitet, wozu Auflöten auf einen Einspannblock erforderlich ist. Bei hoher Windgeschwindigkeit sind Stahlflügel zu verwenden, da andere sich verbiegen. Modelle für Einzelmessungen gießt man aus Gips oder Wachs in Formen, die mit Gegenschablonen in Gips gezogen werden. Ein eingelegter Stab dient als Verstärkung. Die Curtissgesellschaft zieht auf der einen Seite die Paraffinformen, bringt Gips und eine Blechzwischenlage hinein und arbeitet nach dem Verhärten die andere Seite des Gipsflügels aus. Bleibt die eine Flügelfläche ungeändert, so benutzt man Metallflügel mit Wachsbelag.

Rumpfe und Bootskörper müssen leicht, also meist hohl hergestellt werden. Kleine Rumpfe werden aus einem Stück gesägt, größere aus einzelnen Lagen mit Erleichterungslöchern zusammengeleimt. Flossen werden wie Flügel gefertigt und mit Messingzapfen befestigt, die Ruder durch kurze Stücke Weichmessingdraht angelenkt. Räder werden aus leichten Holzringen, innen hohl, zusammengeleimt, kleine Streben aus Messingstangen gefräst. Kühler werden durch Gaze- oder Messingsiebe nachgemacht, deren Widerstand an einer ungleicharmigen Wage mit senkrechter Drehachse mit einer gleich großen Platte verglichen und dem großen Kühler entsprechend eingestellt wird.

Modelle ganzer Flugzeuge müssen je nach Bedarf auch Einzelheiten wiedergeben. Für die Herstellung und den Zusammenbau werden eine große Reihe von Anweisungen, auch kleine Kunstgriffe mitgeteilt. Zum Messen der Druckverteilung werden in die Modelle Rillen gefräst und mit Stahlröhrchen ausgelegt, die kleine, abwechselnd ver-

klebbare Bohrungen tragen und zu einem Manometer führen. Man kann die Rohrleitungen auch in die Flügelhälften einfräsen und diese dann zusammenlöten. Luftschraubenmodelle werden wie große Luftschrauben von Hand hergestellt. Das Holz muß gesperrt sein. Auswuchten ist erforderlich.

EVERLING.

Alayrac. Mouvement d'un solide dans un milieu résistant. C. R. 173, 72, 1921, Nr. 2. Über die Bewegung eines festen Körpers im widerstehenden Mittel hat der Verf. (diese Ber. S. 1040) Folgerungen über den Hodographen mitgeteilt. Diese ergeben sich zum Teil bereits aus einer Arbeit von Dulac (C. R. 169, 897—899, 1919).

EVERLING.

H. C. Pocklington. Standing Waves parallel to a Plane Beach. Proc. Camb. Phil. Soc. 20, 308—310, 1921, Nr. 3. Gegenstand der vorliegenden Note ist die Untersuchung stehender Wellen parallel zur Küste für den Fall einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit, wobei der Boden unter dem Winkel α gegen die Horizontale geneigt ist. Die Untersuchung beschränkt sich auf den Fall, daß der Winkel α von der Form $\pi/2n$ ist ($n =$ ganze Zahl) und es wird die Methode der Spiegelbilder angewendet. Die Bedingungen, welche die Flüssigkeitsbewegung zu erfüllen hat, werden aufgestellt und das Geschwindigkeitspotential der Bewegung angegeben. Die Untersuchungen ergeben, daß an der Küste infolge der abnehmenden Wassertiefe die Amplituden der Schwingungen in dem Verhältnis $\sqrt{\pi/2\alpha} : 1$ vergrößert sind.

WIESELSBERGER.

Walter Zimm. Über die Strömungsvorgänge im freien Luftstrahl. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes. Nr. 234, 36 S., 1921. Der Verf. untersucht das Geschwindigkeitsfeld eines aus einer Düse von 50 mm Durchmesser austretenden Luftstrahles, dessen Geschwindigkeit von 3 bis 12 m/sec geändert wurde. Zur Ausmessung des Geschwindigkeitsfeldes wurde eine elektrische Hitzdrahtsonde verwendet, die mit Hilfe eines Staugerätes geeicht wurde. Die Versuche wurden bis zu einer Entfernung von 3,5 m von der Ausflußöffnung des Strahles, also bis zum siebzigfachen Strahldurchmesser ausgeführt. Die Energie des austretenden Strahles wird auf die anfänglich ruhende Luft in der Umgebung des Strahles übertragen, wodurch diese ebenfalls in Bewegung gesetzt wird (der Verf. bezeichnet diese Bewegung als die „sekundäre Luftströmung“). Der Strahl breitet sich daher mit zunehmender Entfernung von der Düse kegelförmig aus. Der Grad dieser Ausbreitung nimmt mit wachsender Ausflußgeschwindigkeit zu und ist durch die Versuche quantitativ festgestellt worden.

WIESELSBERGER.

Jean Villey. Sur les installations expérimentales de recherches aérodynamiques. C. R. 172, 270—272, 1921, Nr. 5. Der Vorschlag von Margoulis (diese Ber. S. 239), Windkanäle mit Kohlensäure unter hohem Druck und bei tiefer Temperatur zu betreiben, um die gleichen Reynoldsschen Zahlen wie im Fluge zu erreichen, verdient geprüft zu werden, zumal dabei das Verhältnis der Geschwindigkeit zur Schallgeschwindigkeit dasselbe wie bei Luft bleibt. Derartige Windkanäle kommen aber, auch in Anbetracht der Schwierigkeiten beim Bau, nicht statt der jetzigen Windkanäle, sondern nur neben ihnen in Betracht.

Die Reynoldssche Zahl ist aber praktisch nicht so wichtig, weil für viele Zwecke die Proportionalität mit dem Quadrat der Längenabmessungen und der Geschwindigkeit ohnehin gewahrt wird, da die Zähigkeitswirkungen zurücktreten, und weil andererseits in besonderen Fällen, z. B. wenn die Wechselwirkung zwischen den Molekeln und der Oberflächenpolitur eine Rolle spielt, das Ähnlichkeitsgesetz nicht mehr erfüllt ist.

llgemein ist die Ausdehnung der Strömungsversuche auf größere Abmessungen und indgeschwindigkeiten, Temperatur- und Druckbereiche zu fordern, da sie wichtige rkenntnisse verspricht.

EVERLING.

temperer. Zur Frage der Messung der vertikalen Windkomponente. Luft- hrt, D. Luftf.-ZS. 25, 123—124, 1921, Nr. 7. Der senkrechte Anteil der Wind- schwindigkeit ist deshalb schwer zu messen, weil erstens die Windgeschwindigkeit urch drei Angaben bestimmt ist, so daß die gehobene Luftmenge, die „mittlere Auf- wärtsneigung“, nicht durch die Neigung allein, sondern nur als Verhältnis der mittleren inkrechten zur mittleren wagerechten Windkomponente bestimmt wird.

weitens hinken alle Meßgeräte nach, und der Druckpunkt an der Windfahne wandert hängig vom Anstellwinkel, was die Beziehung zum wirklichen Wind sehr verwickelt. indrädchen sprechen auf kleine Unsymmetrien an; ihr Windwegwert hängt von der rezhahl ab. Ungefähr bekannte Strömrichtungen lassen sich mit Hakenrohren u. dgl. estimmen. Der Flugzeiger nach v. Lössl mißt den Druck in verschiedenen An- ohrungen einer feststehenden Kugel.

ie Hauptschwierigkeit ist, daß Windstärke und Windrichtung von Ort zu Ort stark echseln. Pepplers und Hergesells Versuche mit Pilotballonen geben hier einige ufkklärung.

EVERLING.

. Bakker. Die thermodynamische Theorie der Kapillarität von an der Waals, die Theorie der Kapillarschicht von C. Bakker und die eoretische Isotherme von James Thomson. Ann. d. Phys. (4) 65, 507—519, 1921, Nr. 14. [S. 1294.]

SCHAMES.

Edward W. Washburn. The Dynamics of Capillary Flow. Phys. Rev. (2) 17, 74—375, 1921, Nr. 3. Vgl. diese Ber. S. 668.

H. R. SCHULZ.

erhard Jahn. Übersättigte feste Lösungen, beobachtet an Wachs-Kolo- phoniumgemischen. S.-A. Kolloidchemische Beih. 13, 213—232, 1921. Verf. hat ie physikalischen Eigenschaften fester Lösungen von Wachs-Kolophoniumgemischen ntersucht. Die Konzentration des ausgeschiedenen Wachses wurde mit Hilfe des ummer-Brodhunschen Photometers bestimmt. Durch Sättigungs- und Schmelz- unktstemperturkurven werden die verschieden zusammengesetzten Gemische charak- risiert. Gemische, die bis 25 Proz. Wachs enthalten, verhalten sich ganz verschieden on denen über 25 Proz. Erstere können feste Lösungen bilden, sie besitzen Sättigungs- emperaturen, bei denen sie mit Wachs gesättigt sind. Kühlt man sie schnell ab, o werden sie übersättigt und sind längere Zeit beständig. — Die Ausscheidung des achses in festen übersättigten Lösungen beruht auf dem Diffusionsvermögen der achsmolekeln in das feste Kolophonium. Absorptionsmessungen an verschiedenen emischen haben gezeigt, daß das Lichtschwächungsvermögen nur bei gleich großen ristallen das gleiche ist, diese erhält man aber nur bei gleicher Ausgangskonzen- tration.

RONA.

James Brierley Firth. Einige Faktoren, welche die Absorptionsfähigkeit on Tierkohle bestimmen. Absorption von Ammoniak durch Cocosnuß- ohle. Journ. Chem. Soc. London 119, 926—931, 1921. Cocosnußkohle, die bei öglichst niederer Temperatur hergestellt und dann auf 600 bis 900° erhitzt worden t, hat innerhalb gewisser Grenzen beträchtlich an Aktivität zugenommen. Auch are Dichte ist größer. Wird die Kohle sehr hoch erhitzt, so nimmt die Dichte zu, ie Aktivität aber ab. — Verf. hat die Gleichgewichtsdrucke bei 18°, 0° und —20° estimmt.

*SONN.

Heinrich Herbst. Über den Einfluß des Wassergehaltes auf die Adsorptionsleistung einer aktiven Kohle. Biochem. ZS. 118, 103—119, 1921. Holzkohle, nach dem Aussieger Verfahren durch Verkohlen von Holz mit Chlorzink dargestellt, wird auf ihre Schutzwirkung gegen Giftgase bei Verwendung in Gasmaskenatemeinsätzen untersucht. Diese Kohle zeigt erst bei einem Gehalt von 50 bis 60 Proz. Wasser ein Abtropfen. Es wird Kohle von 1,25 bis 2,5 mm Korngröße in zwei Schichten in einem Atemeinsatz verpackt. Die Kohle hatte für die verschiedenen Versuche einen variablen Feuchtigkeitsgehalt von 0 bis 60 Proz. Wasser. Von einer Seite her wird nun ein Luft-Giftgasgemisch durch den Atemeinsatz geblasen und festgestellt, nach wievielen Minuten die Kohlschicht von dem Giftgas (Chlorpikrin, Chlor, Phosgen, Blausäure) durchbrochen wurde. Hierbei schieden sich die Gase durch ihr Verhalten in zwei Gruppen: in die eine gehörte Chlorpikrin, in die andere Chlor und Phosgen. Gegenüber Chlorpikrin zeigten die Kohlen (es kamen im ganzen drei verschiedene Sorten zur Verwendung) von 0 bis zu einem Prozentgehalt von 20 Proz. nur einen geringen oder gar keinen Nachlaß der Wirkung, um dann stark abzufallen und bei 45 bis 50 Proz. Wassergehalt völlig unwirksam zu werden. Die Resistenz gegen Chlor und Phosgen steigt dagegen bis zu 40 Proz. Wassergehalt auf etwas über das Doppelte an, um zwischen 50 und 60 Proz. zu verschwinden. Zu erwähnen bleibt, daß mit der Zunahme des Wassergehaltes eine Herabsetzung des Atemwiderstandes parallel ging. Das verschiedene Verhalten von Chlorpikrin und Chlor und Phosgen andererseits wird dahin erklärt, daß Chlorpikrin von der Kohle nur zurückgehalten wird durch rein adsorptive Wirkung und daß das Wasser die kapillaren Oberflächen der Kohle überzieht und für diese Adsorptionswirkung ausscheidet; während Chlor und Phosgen mit dem Wasser unter der katalytischen Wirkung der Kohle zersetzt und unschädlich gemacht werden. Der Vergleich verschiedener Kohlen, deren mikroskopische Untersuchung eine gleiche Oberflächenentwicklung vermuten läßt, bezüglich ihrer Leistung gegen Gase von dem Chlorpikrintypus und vom Chlortypus zeigt, daß einer guten Adsorptionsleistung gegen die eine Klasse auch eine gute katalytische Wirkung gegenüber die zweite Klasse parallel geht. Darin sieht Verf. eine Bestätigung für seine in früherer Arbeit geäußerte Ansicht der chemischen Natur der Adsorptionsercheinung. Verf. baut auf Grund dieser Erkenntnisse einen Atemeinsatz mit einer Kohlemundschicht von 10 bis 12 Proz. Wassergehalt; diese hat beim Gebrauch als Schutzgerät nach einer Stunde bereits 22 Proz., nach zwei Stunden 30 Proz. Wasser und wirkt durch die katalytische Leistung. Die Außenschicht dagegen hat nach einer Stunde erst 13 Proz. und nach zwei Stunden 15 Proz. Wasser; bei ihr wird die Adsorptionswirkung benutzt.

**Zisch

Bath micrometer internal thread gage. Machinery 27, 1070, 1921, Nr. 11 [S. 1250.]

BERNDT

E. Waetzmann. Die Entstehung und die Art des Flugzeugschalles. ZS. f. techn. Phys. 2, 166—172, 1921, Nr. 6. Der Flugzeugschall ist noch schwieriger als der Glockenklang zu analysieren, aber wegen des Abhörens von Flugzeugen und mit Rücksicht auf das „schallfreie Flugzeug“ auch praktisch bedeutsam. Er läßt sich auf Motor, Luftschraube und Flugzeug als Ganzes zurückführen. Bei Umlaufmotoren macht außer Verpuffung und Auspuff auch das Kreisen der Motoren Geräusch. Kühlrippen und viele Flugzeugteile geben Schneidentöne. Bei den Luftschrauben überwiegt der Klang des Geräusches in größerer Entfernung, bei Gegenwart von Wänden parallel zur Schraubenachse auch in der Nähe. Der Lärm beginnt bei etwa 800 Umdrehungen/min. Eigentöne der Schraubenflügel spielen meist nur eine untergeordnete Rolle. Die Schwingungszahl des Haupttones entspricht der Drehzahl mal der Flügelzahl, dazu

kommen Teiltöne bis zum 20. Oberton. Die Nähe der Tragflügel verstärkt den Schall, was durch Modellversuche bestätigt wurde; beim Anblasen durch einen Spalt ergibt sich derselbe Ton.

Im Gleitflug sind hohe Geräusche zu vernehmen. Bei weit entfernten Flugzeugen werden oft sehr musikalische Töne und hohe Differenzttöne gehört. Die Tonhöhe wurde mit Luftresonatoren und Stimmpfeifen ermittelt.

Zum Trennen der verschiedenen Schallquellen wurden Luftschrauben nacheinander an Flug- und Elektromotoren, ferner Flugmotoren mit Wasserbremsen betrieben. Im Einklang mit den Beobachtungen an Flugzeugen ergab sich, daß das Motorengeräusch im Klang mit dem Hauptton gleich der halben Zylinderzahl mal der Drehzahl ist; es treten noch der dritte und höhere Obertöne auf. EVERLING.

K. Bennewitz. Verfahren zur Kompensation der elastischen Nachwirkung. Phys. ZS. 22, 329—332, 1921, Nr. 11. Die elastische Nachwirkung läßt sich bei allen auf Federwirkung beruhenden Instrumenten durch besondere Formgebung nur verringern, aber nicht völlig beseitigen. Eine rechnerische Korrektur scheitert daran, daß dazu die Kenntnis der ganzen Vorgeschichte notwendig wäre. Man kann sie aber, ähnlich wie die thermische Nachwirkung, aufheben, wenn man zwei Apparate von gleicher elastischer Nachwirkung, aber (bei gleichen Belastungen) verschiedenen Hubwegen gegeneinander wirken läßt. Es wird nachgewiesen, daß dies theoretisch möglich ist und daß sich bei Benutzung verschiedenen Materials auf der Verbindungsstange der beiden Apparate stets ein Punkt finden läßt, dessen Bewegung nur von der momentan wirksamen Kraft abhängt und somit frei von Nachwirkung ist. Es wird eine praktische Ausführung für ein Barometer bzw. Höhenmesser sowie für einen Federapparat mitgeteilt. Versuche mit ersterem haben ergeben, daß bei ihm die elastische Nachwirkung nur wenige Prozent der eines einzelnen unkompensierten Systems beträgt. BERNDT.

H. Carsten. Ein Näherungsverfahren zur Bestimmung von kritischen Drehzahlen. ZS. f. techn. Phys. 2, 183—191, 1921, Nr. 7. Vorbemerkung der Schriftleitung über die Aufgabe, die kritische Drehzahl einer Welle zu bestimmen, und ihre Lösung auf Grund der Annahme, daß die Welle die Gestalt der statischen Biegelinie annimmt.

Hierfür hat Kull (vgl. H. Lorenz, diese Ber. 1, 1234, 1920) einen Näherungsausdruck der Grundschwingung angegeben, der sich, gegebenenfalls unter Umrechnung auf gleiche Trägheitsmomente, durch zeichnerische Ermittlung der elastischen Linie, Quadrieren von deren Ordinaten und Ausplanimetrieren der Kurve ausrechnen läßt. Die Welle ist dabei als in den Lagern frei beweglich, dagegen in den Laufradnaben eingespannt anzusehen. Für mehrfach unterteilte Wellen gilt für die reziproken Quadrate der kritischen Drehzahl eine Beziehung, die bei Vernachlässigung der höheren Schwingungen auf die Dunkerleysche Formel führt.

Die Betrachtungen werden auf die dreifach gelagerte Welle ausgedehnt, das zeichnerische Verfahren zum Bestimmen der beiden kritischen Geschwindigkeiten allgemein dargestellt und am Zahlenbeispiel einer Versuchswelle von Stodola erläutert. EVERLING.

Erich Günther. Über die Messung von Tourenzahlen mit Hilfe stroboskopischer Erscheinungen im Wechselstrombogenlicht. Phys. ZS. 22, 369—370, 1921, Nr. 13. An der Welle, deren Drehzahl man messen will, bringt man eine weiße Scheibe mit einer Anzahl Sektorstreifen — zum Untersuchen verschiedener Drehzahlbereiche mit mehreren ringförmigen Abteilungen von verschiedener Sektorstreifenanzahl — an, beleuchtet sie mit Bogen- oder Glühlampenlicht bekannter Wechsel-

zahl, die bei großen Netzen hinreichend gleichmäßig bleibt, und beobachtet, ob der Sektorstern stehen bleibt oder vorwärts oder rückwärts wandert. Aus seiner Umlaufgeschwindigkeit, der Zahl der Stromwechsel und der Zahl der Streifen läßt sich die Drehzahl einfach berechnen. Der stillstehende Stern bei doppelter, dreifacher usw. halber usw. Drehzahl ist weniger scharf.

EVERLING.

H. Beghin. Sur les compas gyrostatiques Anschütz et Sperry. C. R. 173, 288—290, 1921, Nr. 5. Für den Kreiselkompaß von Anschütz, der auf einem Schwimmer drei Kreisel trägt, werden die Bewegungsgleichungen aufgestellt und als Folgerung die Perioden und Dämpfungen der zwei Gruppen von Schwingungen angegeben. Für einen Kreiselverband von der Schwingdauer des Erdpendels stellt sich der Kompaß durch den ballistischen Ausschlag infolge von Geschwindigkeits- und Kursänderungen ohne Störung richtig ein.

Der Sperry-Kompaß trägt zwei Kreisel auf einem Gestell, das von dem einen elektrisch gesteuert wird. Hier werden die Bewegungsgleichungen und eine Stabilitätsbedingung angegeben, sowie die Gleichung, deren Wurzeln die Schwingdauern sind, und die Dämpfung der einen. Bei Änderungen von Geschwindigkeit oder Kurs nimmt auch dieser Kompaß bei bestimmten Abmessungen seine neue Gleichgewichtslage von selbst ein, doch treten hier Schwingungen auf.

EVERLING.

Jules Andrade. Généralisation de l'acheminement. Possibilités de nouveaux types de machines horaires. C. R. 173, 130—131, 1921, Nr. 3. Einige theoretische Betrachtungen über die Möglichkeiten einer Weiterbildung von Chronometern, die sich einer gekürzten Wiedergabe entziehen. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß seine Vorschläge nur durch Versuche auf ihre Durchführbarkeit geprüft werden können.

BLOCK.

Earle Buckingham. The odontometer for testing gear teeth. Machinery 27, 1029—1031, 1921, Nr. 11. [S. 1251.]

BERNDT.

Warren Mason. A New Harmonic Analyzer. Sill. Journ. (5) 1, 484—490, 1921, Nr. 6. [S. 1249.]

SCHWERDT.

Amtliches Verzeichnis der Deutschen Lehrfilme. Herausgegeben von der Reichsfilmstelle. 149 S. Berlin, Verlag von C. Flemming und C. T. Wiskott, 1921. [S. 1250.]

SCHWERDT.

Fr. Ahlborn. Der Segelflug. Erklärung des Segelfluges der Vögel; die Möglichkeit des Fliegens ohne Motor. Ber. u. Abh. d. Wiss. Ges. f. Luftf. Beihefte z. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschff. 1921, Heft 5, 26 S. mit 41 Abb. im Text u. 1 Tafel. I. Frühere Erklärungen des Segelfluges suchten die Ursache entweder im Vogel, dessen Flügel wie ein Segel, ein Drachen wirken bzw. rasch schwingen, nach G. Lilienthal auch in der Wölbung der Flügel, was der Verf. widerlegt, oder aber in aufsteigenden Winden, was durch Beobachtungen an der Helgoländer Küste belegt wird, und in den Schwankungen des Windes nach Stärke und Richtung. Der Wellenbahnversuch von Bazin und Lanchester entspricht nicht den Flugbedingungen (vgl. von Kármán, vgl. folgendes Referat). Dagegen hat Betz 1912 gezeigt, daß Schwankungen des Windes in der Senkrechten Vortrieb ergeben können.

II. Der Verf. knüpft hier an und berichtigt seine frühere Annahme, daß der „kreisende Schwung“ die Flugleistung liefert. Das Windgefüge, insbesondere die Turbulenz an festen und flüssigen Grenzen, wie die thermische infolge der besonderen Bestrahlung, wird an Hand der eigenen qualitativen Beobachtungen des Verf. und der Messungen

on Dines und Barkow erörtert, auch die Beziehung zwischen der Windstärke und den Schwankungen. Dann wird aus Betrachtungen über die Größenordnung der Windrichtungsänderungen der Satz hergeleitet, „die Turbulenzkräfte ändern den Flugwind in derselben Weise wie aktive Flügelschläge“. „Das Geheimnis des Segelflugs ist damit enthüllt“.

Aufbau und Wirkung des Vogelflügels werden beschrieben und betont, daß einfaches Auf- und Abschwingen keinen Vortrieb gibt, daß vielmehr die Spitze des Schlagflügels eine Ellipse beschreiben muß. Die eigenartige Ausbildung der getrennten Schwingfedern bewirkt deren aerodynamisch und statisch zweckmäßige Formänderung und Verdrehung bei Windstößen. Sie sind daher die Treibfedern des Segelflugs. Dieser kann geradeaus nicht beliebig schnell werden, wohl aber beim Kreisen, denn „den Arbeitswiderstand leistet die unter der Schwerkraftwirkung stehende Masse des Vogels“, und diese Spannung wird durch die Fliehkraft vergrößert. Weiter werden die Flugverrichtungen des Vogels im einzelnen besprochen.

III. Nach Tagebuchaufzeichnungen werden Beobachtungen über den Vogelflug, auch Fallschirm- und Rückwärtsflug, wiedergegeben, zum Schluß die verschiedenen Flugarten zusammengestellt und die Anbringung von Treibflügeln an Segelflugzeugen erörtert.

EVERLING.

Th. v. Kármán. Mechanische Modelle zum Segelflug. *ZS. f. Flugtechn.* **12**, 220—223, 1921, Nr. 14. Bazin und Lanchester haben den Segelflug durch mechanische Modelle zu erläutern gesucht: Auf einem Wagen, der mit wechselnder Beschleunigung hin und her geschoben wird und eine wellenförmige Kurve trägt, steigt eine Kugel längs dieser in die Höhe. Zur Berechnung setzt der Verf. für den Wagen eine harmonische Bewegung und nimmt für die Kugel eine ebensolche, jedoch mit verschobener Phase, an. Die Energiegleichung, die durch Näherungsverfahren integrierbar ist, gibt alsdann den Höhengewinn der Kugel abhängig von den Geschwindigkeitsschwankungen des Wagens und der Kugel wie von der Phasenverschiebung.

Für einen bestimmten Wert der Phasenverschiebung ist der Höhengewinn am größten; in diesem Falle hängt er nur von der Wellenhöhe und dem Verhältnis der Schwankungsgeschwindigkeiten ab. Die Gestalt der Bahn ist je nach der Schwankungsdauer ganz verschieden. Kurze Böen verlangen zwei Wellen, entsprechend zwei Steuerbewegungen. Auch in einem zickzack- oder schraubenförmigen Rohr kann man eine Kugel durch Beschleunigen, bei Schraubenform am besten durch „Zentrifugieren“, steigen lassen.

EVERLING.

E. Everling. Neigungs- und Kurvenmessung bei Flugzeugen. *Der Motorwagen* **24**, 491—493, 1921, Nr. 24. Daß man mit Neigungsmeßgeräten Schwerkraft und Beschleunigungskräfte nicht trennen kann, war früher allgemein dargelegt worden (diese *Ber.* **1**, 86, 1920; **2**, 928—929, 1921); es wird hier mit Bezug auf verschiedene Zuschriften an Beispielen erläutert: Der Inklinationsnadel fehlt eine zweite Bezugsrichtung, Vereinigungen von Pendeln mit Beschleunigungsmessern zeigen nur richtig bei wagerechten Beschleunigungen. Fallende Körper, z. B. Springbrunnen, bilden nur scheinbar eine Ausnahme; hier bewegt sich die Unterlage gegen die Fallbahn. Richtungsmessung im Flugzeug, z. B. durch eine Kugel mit drei Öffnungen, gibt nur die Lage zum relativen Luftstrom. Pendel mit Sperrvorrichtung sprechen ebenso auf Neigungsmessungen des Geräts an.

Kräftefreie Kreisel und ruhende Schwungräder versagen wegen Reibungsfehlern und ungenauer Auswuchtung. Kreiselpendel und Stehkreisel präzessieren, wenn auch langsam, um die scheinbare Lotrichtung.

Neigungsmessung muß also durch Kurvenmessung erfolgen.

EVERLING.

A. Pröll. Druckmessungen am fliegenden Flugzeug. *ZS. f. Flugtechn.* **12**, 177—180, 1921, Nr. 12. Das flugtechnische Forschungsinstitut der Technischen Hochschule Hannover mußte die Druckmessungen am fliegenden Flugzeug nach den Versuchen wegen des Flugverbotes wieder abbrechen.

In den Tragflügeln befanden sich Öffnungen und unmittelbar dabei ein aufzeichnender Druckmesser. Dieser zeigte geringere Absolutwerte, wenn er eingekapselt und die Gegenöffnung durch eine Rohrleitung mit dem Beobachtersitz im Rumpf verbunden war. Vergleichsversuche ergaben, daß dies nicht auf Drosselwirkung in der Leitung, sondern auf den nicht eindeutig bestimmten, aber meist kleinen Druck in den Flügeln, während des Gleitflugs auch auf Unterdruck in den Rohrleitungen zurückzuführen war. Anordnung des Druckschreibers im Beobachtersitz mit Zuleitung von der Düsenöffnung im Flügel war unbedenklich. Lochdüsen wirkten wie Ringöffnungen.

Gleichzeitig wurden Fluggeschwindigkeit und Längsneigung abgelesen. Im Gegensatz zu Modellversuchen ergab sich „die Überdruckwirkung viel kräftiger als die Saugwirkung“. Der Druckverlauf in der Nähe der Vorderkante verlangt dort engere Besetzung mit Düsen.

EVERLING.

A. H. Stuart. The internal bracing of aeroplane wings. *Engineering* **112**, 301—302, 1921, Nr. 2904. Die Innenverspannung der Flugzeugflügel wurde an einem Feld, Holmen mit Stielen und gleichmäßig vorgespannten Diagonaldrähten, geprüft. Wenn die Belastung des vorderen freien Knotenpunktes gesteigert wird, nimmt die Zugkraft im einen Draht geradlinig ab bis auf Null, die im anderen gleichzeitig zu bis zum doppelten Wert, übereinstimmend mit den Überlegungen. Wenn dies bei der berechneten Höchstlast auftritt, ist die Vorspannung am günstigsten; doch genügen runde Zahlenangaben für das Verspannen. Bei mehrfeldrigen Fachwerken und bei gestaffelten Doppeldeckern liegen die Verhältnisse verwickelter.

EVERLING.

A. F. Zahm and R. M. Bear. Ground-plane influence on aeroplane wings. *Aerial Age Weekly* **13**, 299—301, 1921, Nr. 13. Der Einfluß der Erdoberfläche auf die Tragflügel wurde im Windkanal an einem Flügelmodell in verschiedenen Abständen von einer zugeschärfte Sperrholzplatte gemessen. Bei kleinen Anstellwinkeln und kleinen Abständen von der Platte wird der Auftrieb stark vergrößert, der Widerstand noch stärker vermindert, die Gleitzahl um 0,3 bis 0,4 verbessert, die Druckpunktlage dagegen nur wenig beeinflusst. Hinweis auf die entsprechenden Messungen von A. R. Merrill (*Ace*, Dez. 1920) und A. Betz (*ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschff.* 1912). EVERLING.

A. Baumann. Untersuchung der Querstabilität und Seitenstabilität auf graphischem Wege. *ZS. f. Flugtechn.* **12**, 212—220, 1921, Nr. 14. Für Verkehrsflugzeuge ist Kursstabilität wichtiger als Querstabilität, zumal die üblichen Flugzeuge bei Bewegungen um die Längsachse stark gedämpft sind. Für Segelflugzeuge mit geringer Geschwindigkeit und Flächenbelastung, die gewöhnlich hohe Anstellwinkel annehmen, könnte dagegen Querstabilität nützlicher sein als Kurshalten. Die statischen und dynamischen Bedingungen der Quer- und Seitenstabilität lassen sich für verwickeltere Flügelformen leichter zeichnerisch als rechnerisch ermitteln. Ein Verfahren hierzu, bei dem die Flügелеlemente in bestimmter Weise in die Symmetrieebene des Flugzeugs projiziert werden, um ihrer Lage zum Schwerpunkt Rechnung zu tragen, wird vom Verf. mit Beispielen beschrieben. Die erforderlichen Flächenträgheitsmomente werden nach dem Mohrschen Verfahren ermittelt.

Bei Verzicht auf Querstabilität erfordert die Bedingung des Kurshaltens rückdrehende Momente um die Hochachse, am einfachsten durch ein Seitensteuer hinter dem Flügel, aber auch durch zweckmäßige Gestaltung des Tragflügels.

EVERLING.

W. Bryant and A. S. Batson. Pressure distribution over the tailplane of E 2c. I. Teil. Advisory Committee for Aeronautics, Reports and Memoranda Nr. 661, Nov. 1919, London 1921, 14 S. u. 14 Bildtafeln. Die Druckverteilung am Leitwerk des E 2c-Flugzeugs wurde an Modellen von sechs verschiedenen Profilen bei verschiedenen Einstellungen gemessen. Am größten ist die Schwanzbelastung beim Abfangen. Der Druckpunkt des ganzen Leitwerks liegt in der Mitte der Höhenflosse, der des Ruders in deren ersten Drittel der Rudertiefe. Der Druck auf der Höhenflosse fällt nach den Enden zu ab, der auf den Rudern wächst nach den Enden zu, vor allem bei dreieckigem Flossennumriß.

Der Spalt am Rudergelenk vermindert das Rudermoment, erhöht aber das Verstellmoment. EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

Frederick Slate. Electronic Energy and Relativity. Phil. Mag. (6) 41, 96–106, 1921, Nr. 241. Verf. zeigt, daß ein weitgehender — zunächst formaler — Parallelismus besteht zwischen Gleichungen der Elektronen- und Relativitätstheorie und den Gleichungen der klassischen Mechanik, nach welchen die Bewegung einer Masse unter dem Einfluß einer konstanten äußeren Kraft und einer dem Quadrat der Geschwindigkeit proportionalen Reibungskraft erfolgt. Die Hauptaufgabe der Arbeit besteht in immer neuen Umformungen dieser Grundgleichung und ihrer Folgerungen und in der Einführung geeigneter Hilfsgrößen. Der Ansatz für die kinetische Energie zeigt ein analoges Zusatzglied, wie der für das deformierbare Lorentz-Elektron; die Forderung der rein elektromagnetischen Natur der Trägheit darf daher nach Verf. nicht nur aus den besonderen Verhältnissen dieses Elektrons heraus erhoben werden. Nach Einführung der „variablen Trägheit“, zunächst als mathematische Hilfsgröße, wird der Energieansatz auf eine Form gebracht, deren Folgerungen, wenn man die Grenzgeschwindigkeit mit der Lichtgeschwindigkeit identifiziert und die „träge Masse“ mit der „Ruhmasse“, zu den Formeln für das Lorentz-Elektron führen; ersetzt man dagegen die „variable Trägheit“ durch ein Produkt aus „Ruhmasse“ und einer Geschwindigkeitsfunktion, so erhält man die Formeln der Relativitätstheorie. Verf. vertritt nunmehr den physikalischen Sinn der Operationen und Hilfsgrößen und zeigt in einer den Abrahamschen Ableitungen parallel gehenden Anwendung seiner Prinzipien die sich aus diesen ergebende mechanische Auffassung der Elektronik. SÄNGEWALD.

Jarl A. Wasastjerna. La correspondance du volume atomique dans la theorie des électrons. Finska kemistamfundets Meddelanden 1920, Mai, 4 S. Nimmt man an, daß das Atom ein bestimmtes Volumen von Kugelform besitzt, daß die Atome sich nicht deformieren und daß die Oberfläche der Atome leitend ist, so läßt sich das Gesamtvolumen $N \cdot V$ aller in einem Grammatom enthaltenen Atome unter Benutzung der Clausius-Mosottischen Theorie oder der van der Waalsschen Formel berechnen. Diese Annahmen haben in der Elektronentheorie keinen Sinn, doch läßt sich zeigen, daß das Atomvolumen dem Inhalt der Kugel gleichzusetzen ist, welche durch die Elektronenbahnen bestimmt ist. H. R. SCHULZ.

R. Bär. Weitere Versuche zur Bestimmung der Dichte ultramikroskopischer Teilchen. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 100. Jahresvers., Lugano 1919, II. Teil, S. 82–83, 1920. Die Methode des Verf. besteht darin, daß der Radius eines

ultramikroskopischen Teilchens ohne Kenntnis des spezifischen Gewichtes aus seiner Fallgeschwindigkeit bei zwei verschiedenen Gasdrucken bestimmt und darauf die Dichte des Teilchens aus Fallgeschwindigkeit und Radius nach dem Stokes-Cunninghamschen Gesetz berechnet wird. Es ergab sich, daß zerstäubte Platin- und Quecksilberkügelchen alle möglichen Dichten haben können, meist kleiner als das kompakte Ausgangsmaterial.

GERLACH.

J. Rud Nielsen. Om sammenstød mellem atomer og langsomme elektroner. Fysisk Tidskrift 19, 113—131, 1921, Nr. 4. Es wird eine Übersicht über die Versuche gegeben, die von Lenard, Franck und Hertz, Davis und Goucher usw. und in der neuesten Zeit besonders von J. Franck und seinen Mitarbeitern angestellt worden sind, um die Zusammenstöße zwischen langsamen Elektronen und Atomen oder Molekülen zu untersuchen. Die Deutung der Resultate mit Hilfe der Bohrschen Theorie und ihre Bedeutung für die Erforschung der Atomstruktur wird besprochen.

NIELSEN.

Walther Gerlach. Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie. VIII u. 143 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1921. (Sammlung Vieweg, Heft 53.) [S. 1253.]

GERLACH.

R. Winderlich. Der Feinbau der Materie. Naturw. Monatsh. 3, 139—146, 1921, Nr. 9/10.

SCHEEL.

A. Landé. Über die Größe der Atome. ZS. f. Phys. 1, 191—197, 1920, Nr. 3.

SCHEEL.

R. D. Kleeman. An Electrical Doublet Theory of the Nature of the Molecular Forces of Chemical and Physical Interaction. Phys. Rev. (2) 17, 540—541, 1921, Nr. 4. Eine kurze Notiz über einen Weg zur Berechnung intramolekularer Kräfte aus dem Dipolcharakter der Atome: Anziehung zwischen zwei Molekülen einer Flüssigkeit umgekehrt proportional der vierten Potenz ihres Abstandes, direkt proportional dem Dipolmoment mal einem Faktor, der von der Natur der gegenseitigen Moleküleinwirkung abhängt (also von der Temperatur, dem Abstand usw.). Vorläufige Untersuchungen des Verf. über das Anziehungsgesetz führen zur Verdampfungswärme, nach welcher die Anziehung eines Atoms proportional der Quadratwurzel seines Atomgewichtes ist. Alle näheren Angaben fehlen.

GERLACH.

W. Kossel. Valenzkräfte und Röntgenspektren. Zwei Aufsätze über das Elektronengebäude des Atoms. Mit 2 Abbildungen. IV u. 70 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1921. Die — teilweise erweiterte — Herausgabe von zwei Abhandlungen in den „Naturwissenschaften“ ist an sich sehr begrüßenswert; noch schöner wäre es, wenn solche Broschüren dadurch sich erübrigten, daß die „Naturwissenschaften“ von allen interessierten Kreisen gehalten würden. Die englische „Nature“ hat eine vielmals höhere Abonnentenzahl.

GERLACH.

F. W. Aston. The Mass Spectra of the Alkali Metals. Phil. Mag. (6) 42, 436—441, 1921, Nr. 249. Nachdem die Zahl der Elemente, deren Massenspektren nach dem bisherigen Astonischen Verfahren (s. die Referate in diesen Ber. 1 u. 2) untersucht werden können, wohl im wesentlichen erschöpft ist, hat Verf. die Untersuchung der Alkalimetalle nach einem etwas modifizierten Verfahren mit Erfolg in Angriff genommen. Zur Erzeugung der positiven Strahlen dient jetzt eine heizbare Anode, welche nach dem Vorgange von Gehrcke und Reichenheim mit Alkalisalzen beschickt ist und Anodenstrahlen aussendet. Der Gasdruck wird so niedrig wie möglich gehalten, so daß die Entladung etwa derjenigen einer Coolidgeöhre mit vertauschten Polen vergleichbar ist. Orientierende Versuche wurden nach der Parabelmethode von

J. Thomson gemacht. Diese ergaben eindeutig die einfache Natur des Na, wie es auf Grund des sehr genau ganzzahligen chemischen Atomgewichtes 23 zu erwarten ist. Beim Li zeigten sich zwei Isotope mit den Atomgewichten 6 und 7. Als dann wurde das Anodenstrahlrohr mit dem Aston'schen Massenspektrographen in Verbindung gebracht und genaue Messungen ausgeführt. Als Eichsubstanz diente Na. Die Resultate dieser Messungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Element	Ordnungszahl	Atomgewicht	Mindestzahl der Isotopen	Masse der Isotopen
Li	3	6,94	2	7, 6
Na	11	23,00	1	23
K	19	39,10	2	39, 41
Rb	37	85,45	2	85, 87
Cs	55	132,81	1	133

Es sind nunmehr drei Gruppen des periodischen Systems, nämlich die Edelgase, die Alkalien und die Halogene, vollständig untersucht. Es ergeben sich bei der Betrachtung des nunmehr vorliegenden Materials folgende bemerkenswerte Tatsachen. Es gibt bislang keine Beobachtung, die auf das Vorhandensein isobarer Elemente, d. h. Elemente mit gleichem Atomgewicht, aber verschiedener Kernladungszahl, hindeutete. Cl 39, das mit K 39 isobar wäre, ist, wie schon früher bemerkt, zweifellos nicht reell.) Typisch hierfür ist nachstehende Reihe: Kr 78, Br 79, Kr 80, Br 81, Kr 82, Kr 83, Kr 84, Rb 85, Kr 86, Rb 87. Ferner zeigt sich bei der Mehrzahl der Elemente die Regel bestätigt, daß gerade Ordnungszahl mit geraden Atomgewichten, ungerade Ordnungszahl mit ungeraden Atomgewichten verknüpft ist. Dies bedeutet, daß in der Regel die Anzahl der Elektronen im Atomkern eine gerade Zahl ist. WESTPHAL.

M. Born und W. Gerlach. Über die Zerstreuung des Lichtes in Gasen. ZS. f. Phys. 5, 374—375, 1921, Nr. 5/6. Es wird gezeigt, daß die Messungen der Depolarisation des Tyndalllichtes von Strutt und von R. Gans Werte liefern, welche mit den theoretisch aus den H_2 , N_2 , O_2 -Molekülmodellen nach Bohr, Debye, Sommerfeld abgeleiteten nicht übereinstimmen; das wird als weiteres Argument gegen diese Konstruktionen angesehen. GERLACH.

James Walker. Einführung in die Physikalische Chemie. 3. Aufl. Nach der 8. Aufl. des Originals übersetzt und herausgegeben von H. v. Steinwehr. Mit 65 Abb. VIII u. 494 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1921. Gegenüber der 1914 erschienenen Ausgabe sind neu hinzugekommen zwei Kapitel über Atome und Elektronen und über die Ordnungszahlen, welche in organischem Zusammenhange mit den beiden erheblich umgearbeiteten Kapiteln über die Dimensionen der Atome und Molekeln, sowie über die radioaktiven Umwandlungen stehen. — Von seiten des Herausgebers wurden neben kleineren Zusätzen neu hinzugefügt: Die Dolezaleksche Theorie der konzentrierten Lösungen, Kirchhoffscher Satz, thermodynamische Berechnung der chemischen Affinitäten und das Nernstsche Wärmetheorem. SCHEEL.

F. Rinne. Studien über chemische Wirkungen an Kristallen. 3. Ätz- und Lösungserscheinungen an Phosgenit, sowie Lauediagramme am selben Mineral. Von W. Anders. Mit 8 Figuren. Leipziger Ber. 73, 117—133, 1921, Nr. 2. Der Verf. versucht auf Grund des Studiums der Ätz- und Lösungserscheinungen, sowie der Lauediagramme eine Entscheidung über die Symmetrieklasse des Phosgenits, $PbCl_2 \cdot PbCO_3$, zu treffen. Während die Lauediagramme die Wahl zwischen tetragonal-

trapezoedrischer, ditetragonal-pyramidalen, ditetragonal-bipyramidalen, sowie auch tetragonal-skalenoedrischer Klasse freilassen, zwingt das Ergebnis der Ätz- und Lösungserscheinungen zur Einreihung in die ditetragonal-bipyramidale Klasse. Das Material stammt vom Mte. Poni, Sardinien. Die Ätzung und Lösung erfolgte mit verdünnter Salpetersäure bei etwa 50°. Ergebnisse: a) Ätzfiguren. Auf (001) im anfänglichen Stadium quadratische, tetrasymmetrische Ätzfiguren, begrenzt von Pyramiden zweiter Art gelegentlich mit schmalen Facetten $\{hhl\}$. Auf (100) briefumschlagähnliche, parallel zur a -Achse gestreckte Ätzgrübchen, begrenzt von Facetten $\{hol\}$ und $\{hko\}$, meist aber flächenreichere in Form eines länglichen Sechsecks mit Facetten $\{hol\}$ und $\{hkl\}$. Die Ätzfiguren auf $\{110\}$ haben ähnliche Gestalt, nur ist die Längserstreckung parallel zur c -Achse. Die Angreifbarkeit der Flächen nimmt in dieser Reihenfolge ab. b) Lösungskörper. 1. Ausgangskörper: $\{001\}$ $\{110\}$; Lösungskörper: Kante $(110):(\bar{1}10)$ merklich gerundet, in der Zone $(110):(001)$ Lösungsformen $\{hhl\}$ steil und flach, $\{001\}$ bis auf einen kleinen Rest verschwunden. Alle Flächen stark gekrümmt, so daß eine genauere Bestimmung nicht möglich war. 2. Ausgangskörper: $\{001\}$ $\{100\}$; Lösungskörper: die $\{001\}$ -Fläche stark, aber in unregelmäßiger Weise angegriffen, an Stelle von $\{100\}$ ein ditetragonales Prisma $\{hko\}$ nahezu 610°, dazu Facetten $\{hkl\}$, deren Position sich von $\{210\}$ bis zu $\{13.9.1\}$ erstreckt. Die Rangordnung der Lösungszonen ist in abnehmendem Grade 1. Zone der Nebenachsen, 2. Zone der Zwischenachsen, 3. Zone der Hauptachsen. c) Lauediagramme. Es wurden Schiffe nach (001), (100), (201), (101), (102), (110), (111), (113), (210), (423) untersucht. Die Dicke betrug etwa 250 μ . Im ganzen treten 346 verschiedene Strukturebenen auf, davon $\{001\}$, $\{110\}$, 26 Formen $\{hko\}$, 30 Formen $\{hhl\}$, 39 $\{hol\}$, sowie 249 Formen $\{hkl\}$, die in einer Tabelle nebst Angabe der relativen Häufigkeiten übersichtlich zusammengestellt sind. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

SCHIEBOLD.

G. Weissenberger. Über die Strukturen in dispersen Systemen. Kolloid-ZS. 29, 113—124, 1921, Nr. 3. Ein interessantes Zwischengebiet zwischen der hochorganisierten, homogenen, dreidimensional-periodischen Raumgitteranordnung der Kristalle und der regellosen Orientierung der Moleküle in den Flüssigkeiten ist das Gebiet der dispersen Systeme. Eine Zusammenfassung aller vorliegenden Beobachtungen zeigt, daß auch Dispersoide, welche nicht den Charakter kristallisationsbestrebt Systeme aufweisen, nach Überschreitung einer bestimmten Konzentration die Neigung zu regelmäßigen Gruppierungen ihrer Teilchen besitzen, die als „Strukturen“ höherer Ordnung bezeichnet werden. Das Substrat, die Bausteine dieser komplexen Strukturen sind die Primärteilchen von amikroskopischer bis submikroskopischer Größe (Ultramikronen). Sie besitzen eine Struktur erster Ordnung, entweder in regelmäßiger Raumgitteranordnung oder aus einem Haufwerk von Molekülen bestehend. Die Primärteilchen bestimmen die wesentlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Dispersoids. Sie zeigen eine große Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung äußerer Kräfte und dürfen somit als die stabilste Strukturausbildung im Gel betrachtet werden. Die Primärteilchen, Mizellen im Sinne Nägelis, treten zu Sekundärteilchen, Verbänden oder Strukturen zweiter Ordnung zusammen, welche wiederum je nach den Entstehungsbedingungen besondere Ausbildung und bei verschiedenen Stoffen verschiedenen Charakter haben. Die Sekundärteilchen können sich weiterhin zu höheren Strukturen aggregieren, deren Größe ins mikroskopische und schließlich bei fortgesetzter Komplexbildung ins makroskopische Gebiet hineinfällt. Die Stabilität der Gebilde nimmt hierbei gegenüber derjenigen der Primärteilchen immer mehr ab. Während diese erst durch wiederholte chemische Eingriffe zerstört werden, zerfallen

ie mikroskopischen Strukturen durch mechanische Einflüsse, durch Schütteln, Pressen durch Kapillaren u. ä., die makroskopischen Strukturen schon durch ganz schwache Kräfte, wie z. B. eine geringe Wärmeströmung in der Flüssigkeit, leichtes Drücken u. a. an niedrigere Komplexe. Dabei geht der Abbau der Struktur gerade so weit, als dem angewendeten Mittel entspricht. Eine gewisse Analogie zu den Kristallen zeigt sich an der Neigung zur Rekonstruktion der Struktur, die bei ruhigem Stehen eines gestörten Dispersoids eintritt. Allerdings scheint dies nur bei Strukturen niedriger Ordnung der Fall zu sein, da die höheren Komplexe, besonders die von makroskopischer Größe zu wenig ausgeprägte Entstehungstendenz haben. Ebenso, wie eine übersättigte Lösung eines kristallisierenden Stoffes durch Impfen zur Keimbildung und Kristallisation gelangt, wird in Flüssigkeiten, die eine Struktur auszubilden im Begriff sind, dieser Prozeß durch Einbringung eines Strukturrestes einer verwandten Lösung durch das Auftreten von Ausbildungszentren beschleunigt. Die Entwicklung der genannten Strukturen hat ein optimales Gebiet. Voraussetzung ist eine räumliche Behinderung der freien Eigenbewegung der Teilchen. Geeignete Systeme sind deshalb die typischen Emulsoide und Pseudoemulsoide, deren Teilchen infolge Hydratation erhebliche Dimensionen annehmen und einander sehr nahe kommen. Sowohl bei sehr hohem wie sehr geringem Dispersitätsgrad fehlt die Erscheinung, so bei den typischen Suspensionen, deren Teilchen keine Wasserhüllen mit sich tragen und in weiter räumlicher Entfernung sich befinden. Das Optimum dürfte im Gebiet der Kolloide geringeren Dispersitätsgrades an der Grenze der Systeme zu suchen sein, die als Trübungen bezeichnet werden. SCHIEBOLD.

L. Vegard. Bildung von Mischkristallen durch Berührung fester Phasen. ZS. f. Phys. 5, 393—395, 1921, Nr. 5/6. Verf. hatte früher gezeigt, daß Mischungen zweier Kristalle ein Debye-Scherrer-Röntgenphotogramm geben, welches aus beiden Gittern besteht, daß dagegen Mischkristalle ein einheitliches Photogramm ergeben, welches so zu deuten ist, daß in dem Mischkristall die Ionen sich regellos gegenseitig ersetzen. Es wird nun gezeigt, daß die mehrere Monate lang liegende Mischung von selbst in einen Mischkristall übergegangen ist. Auch das Zusammenreiben von Kristallpulvern von KBr und KCl führt zur Bildung von Mischkristallen; jedoch sind die Linien der Photogramme dieser Reibungsmischkristalle diffus, da durch diesen Vorgang Mischkristalle verschiedener Zusammensetzung, also verschiedener Gitterkonstanten gebildet werden. GERLACH.

Georg Welter. Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes. Nr. 230, 67 S., 1921. [S. 1256.] BERNDT.

Some properties of molybdenum steels. Engineering 112, 350—351, 1921, Nr. 2905. [S. 1256.] BERNDT.

Fr. Rittershausen. Stähle für die chemische Industrie. ZS. f. angewandte Chem. 34, 413—420, 1921, Nr. 63. Behandelt kurz den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Gefügebau der Stähle, den Einfluß thermischer Vorgänge und die mechanischen Eigenschaften der Sorten, welche für den Bau chemischer Apparate in Frage kommen. Besonders berücksichtigt werden die nicht rostenden Chromnickelstähle, der hitzebeständige Alit und der säurefeste Siliciumstahl, wobei einige Zahlenangaben für die Widerstandsfähigkeit gegen chemischen Angriff gemacht werden. BERNDT.

John G. A. Rhodin. Aluminium and its Alloys in Engineering. Nr. I. The Engineer **131**, 488—489, 1921, Heft 3410. Nr. II. Ebenda S. 501, Heft 3411. Nr. III. Ebenda S. 531—532, Heft 3412. Nr. V. Ebenda S. 586—589, Heft 3414. Nr. VI. Ebenda S. 622—623, Heft 3415. Nr. VII. Ebenda S. 635—636, Heft 3416. Nr. VIII. Ebenda S. 659—660, Heft 3417. Schildert die Entwicklung der Verwendung des Aluminiums auf Grund eigener Erfahrungen und Eindrücke unter im wesentlichen rein technischen Gesichtspunkten. Behandelt werden die Herstellung und Verwendung des Aluminiums, namentlich im Kriege, seine mechanischen Eigenschaften, die es namentlich für Wagebalken sehr geeignet machen, ferner seine thermischen und elektrischen Eigenschaften, das Gießen und die Bearbeitung, sowie der Einfluß von Zusätzen hierauf, und das Überziehen mit anderen Metallen. In den folgenden Kapiteln werden die Aluminiumlegierungen, besonders auch das Duralumin in bezug auf den Guß und Verarbeitung besprochen, namentlich wird der Einfluß des Luftsauerstoffs auf die Gießbarkeit diskutiert und eine geeignete Ofenkonstruktion sowie die Herstellung von Standardlegierungen angegeben. Die folgenden Ausführungen behandeln eingehend das Gießverfahren und die dabei auftretenden Fehler.

BERNDT.

A. Ogg. The Crystalline Structure of Antimony and Bismuth. Phil. Mag. (6) **42**, 163—166, 1921, Nr. 247. Der Verf. hat die Ergebnisse von James und Tunstall betreffs der Kristallstruktur des Antimons und Wismuts einer experimentellen Prüfung unterzogen. Als übereinstimmendes Resultat ergibt sich, daß das Elementarrhomboeder $\{10\bar{1}1\}$ in beiden Fällen acht Atome enthält, die sich auf je zwei flächenzentrierte Gitter $\{10\bar{1}1\}$ verteilen. Die Kantenlänge beträgt beim Antimon 6,20 Å, beim Wismut 6,52 Å (vgl. diese Ber. **1**, 1579, 1920). Gewisse Unstimmigkeiten ergeben sich jedoch beim Antimon in der relativen Stellung der beiden Gitter gegeneinander, die in der Unterteilung der Netzebenenserien zum Ausdruck gelangt. Zur Übersicht sind in der folgenden Tabelle die d -Werte sowie die Abstände der Zwischenebenen und die relativen Intensitäten der verschiedenen Ordnungen zusammengestellt, die sich bei der Reflexion von Pd- K_α -Strahlung an natürlichen Kristallflächen ergaben.

Ebene	Relative Intensität der						Antimon d	Abstand der Zwischenebene in Å	Wismut d
	I.	II.	III.	IV.	V.	Ordnung			
0001 {	30	100	33	4	12	gem.	3,76 Å	1,55 2,21	3,92 Å
	30	100	31	5	15	ber.			
01 $\bar{1}$ 2 {	100	17	0	—	—	gem.	2,24 Å	0,26 1,98	2,35 Å
	100	21	3	—	—	ber.			
10 $\bar{1}$ 1	nahezu normaler Abfall						3,09 Å	0,18 2,91	3,25 Å
1120	—	—	—	—	—	—	2,13 Å	2,13 2,13	2,25 Å
12 $\bar{2}$ 1	—	—	—	—	—	—	3,51 Å	1,65 1,86	3,69 Å
Normal	100	34	14	7	4	—	—	—	—

Beim Vergleich der d -Werte tritt die nahe Verwandtschaft beider Elemente gut hervor. Die Abstände der Zwischenebenen ließen sich beim Wismut wegen der geringen Intensität der Spektren höherer Ordnung nicht genau fixieren. Die Spektren an der (0001)-Fläche zeigten ungefähr denselben Abfall wie beim Antimon. SCHIEBOLD.

Karl Leo Meissner. Gleichgewichte zwischen Metallpaaren und Schwefel. III. Das System Kupfer—Antimon—Schwefel. (Betrachtungen zur theoretischen

(Metallhüttenkunde von W. Guertler.) Metall u. Erz **18** (N. F. 9), 410—415, 1921, Nr. 16. Das Ergebnis der thermischen und mikroskopischen Analyse des Systems Cu—Sb—S ist etwa wie folgt zusammengefaßt: in dem Viereck, das innerhalb der üblichen Dreiecksdarstellung durch die Linien Cu, Sb, Sb_2S_3 , Cu_2S begrenzt ist, sind die folgenden fünf quasibinären Schnitte Cu_2S — Cu_3Sb , Cu_2S — Cu_2Sb , Cu_2S —Sb, Cu_3SbS_3 —Sb, CuSbS_3 —Sb nachgewiesen, welche es in sechs Teildreiecke zerlegen. In dem Viereck ist ferner die Existenz zweier voneinander unabhängiger Mischungslücken festgestellt, die vermutlich im Zusammenhang stehen mit den Lücken zwischen Cu und Cu_2S bzw. Sb und Sb_2S_3 . Beim Zusatz von Schwefel wird dieser vollständig durch das Cu (als Cu_2S) gebunden; erst das dann noch überschüssige Cu bildet mit dem Sb die Verbindung Cu_3Sb . Ist andererseits das ganze Cu durch S gebunden, so wird der Rest davon vom Sb aufgenommen. Infolgedessen lassen sich Kupferantimonide durch S und ebenso Sb_2S_3 durch Zusatz von Cu zersetzen. Die weitere Aufteilung des Dreiecks Cu_2S — Sb_2S_3 —S ist nur nach Wahrscheinlichkeitsgründen, aber nicht auf Grund von Schmelzversuchen ausgeführt.

BERNDT.

J. H. Warren. The Crystalline Characters of Calcium Carbide. Amer. Journ. of Science (5) **2**, 120—128, 1921, Nr. 8. Der Verf. untersuchte zum Teil in Gemeinschaft mit A. J. Moses und E. H. Kraus technisches kristallisiertes Calciumcarbid. Als wesentlichste Ergebnisse seien genannt: 1. Chemie: CaC_2 , mit Beimengungen von Calciumcyanamid, Kohlenstoff, Oxyden von Aluminium (Corund) und Kalk. Die Umsetzung mit Wasser wurde unter dem Mikroskop näher studiert, es zeigte sich, daß wie bei den Zeolithen die Wasseraufnahme unter Erhaltung der Kristallstruktur durch gegenseitigen Austausch der OH-Gruppe gegen die C-Atome erfolgt. Besonderes Verhalten zeigte gegenüber der gewöhnlichen schwarz- bis rotbraunen Art eine gelb bis braune Modifikation. 2. Morphologie: Körner, öfter Stengel. Kristallsystem tetragonal oder rhombisch (das letztere am wahrscheinlichsten). Durch polysynthetische Zwillingsbildung parallel zu sechs unter etwa 45° gegen die Pinakoide geneigten Zwillings-ebenen wird eine pseudokubische Symmetrie vorgetäuscht. Die Lamellen sind oft in sehr komplizierter Weise verwachsen. Das gelbe Carbid erwies sich als triklin, ebenfalls mit großer Annäherung an das kubische System. 3. Physik: Charakteristisch ist eine leichte und vollkommene, fast gleich gute Spaltbarkeit nach den drei Pinakoiden, auch beim triklinen Carbid. Öfter zeigt sich auch eine Trennung nach den Zwillings-ebenen. Dünne Präparate sind nahezu farblos, dickere erscheinen purpurrot oder gelblich-lila; Schiffe des gelben Carbids haben grüngelbes Aussehen. Durchsichtigkeit ist nur bei Schliffen oder Körnchen unter 0,2 mm Dicke vorhanden. Die Brechung ist hoch: $n =$ etwa 1,75 (Einbettungsmethode). Die Doppelbrechung ist stark, etwa 0,050 und hat positiven Charakter. Die Auslöschung ist bei dem schwarzen Carbid parallel zu den Spaltrissen, bei dem gelben 12 bis 22° dazu geneigt. Es finden sich Stellen, die fast isotrop erscheinen, nach der Ansicht des Verf. ist die Isotropie durch optische Kompensation infolge Durchkreuzung vieler Zwillingslamellen vorgetäuscht. Die Zwillingsstruktur ist zwischen (+) Nicols gut erkennbar. Die Lamellen sind sehr schmal (höchstens 0,045 mm) und verlaufen unter Winkeln von etwa 45° mit den Spaltrissen. Größere Lamellen schließen Gebiete mit feineren ein. Im Konoskop zeigen die genannten pseudoisotropen Stellen das Achsenbild optisch einachsiger Kristalle mit (+) Doppelbrechung. Mitunter öffnet sich das schwarze Kreuz beim Drehen des Präparates ein wenig. Bei solchen Präparaten sind beide Kreuzarme verschieden stark. Die Achsenebene verläuft in der Richtung der Zwillingsriefung. Präparate mit deutlicher Doppelbrechung und paralleler Auslöschung zeigen das Achsenbild optisch-zweiachsiger Kristalle. Der Achsenwinkel schwankt beträchtlich,

um etwa 30° . Dispersion $p < v$. Die Achsenebene parallel zur Zwillingstreifung wie oben. Das gelbe Carbid ist so wenig einheitlich, daß deutliche Achsenbilder nicht erzielt wurden. Die Achsenebene scheint entsprechend der schiefen Auslöschung nicht mit einer Spaltfläche zusammenzufallen. Bemerkenswert ist noch, daß besonders die dickeren Präparate deutlichen Pleochroismus aufweisen.

Das Calciumcyanamid bildet sich direkt beim Erhitzen des Carbids auf etwa 900° an der Luft (Stickstoff) und ist fast stets im Handelscarbid enthalten. Seine wesentlichsten Merkmale sind: Kristallsystem rhomboedrisch. Spaltbarkeit nach dem Rhomboeder mit 74° Neigungswinkel zweier Rhomboederflächen. Daneben eine Trennbarkeit nach {0001}. Zwillinge selten; Zwillingsebene eine Fläche des Spaltrhomboeders. Die Kristalle sind farblos. Brechung $n_\omega = 1,60$, n_e sehr groß, jedoch nicht bestimmt. Außerordentlich starke Doppelbrechung etwa 0,35 (fast zweimal so groß wie beim Kalkspat). Charakter der Doppelbrechung optisch positiv. SCHIEBOLD.

R. Whytlaw-Gray. Magnetic Double Refraction of Smokes. *Nature* **107**, 810, 1921, Nr. 2704. [S. 1289.] OLDENBERG.

O. Lehmann. Flüssige Kristalle und ihr scheinbares Leben. Forschungsergebnisse, dargestellt in einem Kinofilm. Mit 161 Abb. im Text. 72 S. Leipzig, Verlag von Leopold Voss, 1921. SCHEEL.

5. Elektrizität und Magnetismus.

F. J. Rogers. Lecture Room Wall Charts. *Phys. Rev.* (2) **17**, 509—510, 1921, Nr. 4. [S. 1249.] SCHWERDT.

J. B. Moran. Sensitive measuring apparatus. *Machinery* **28**, 36—37, 1921, Nr. 1. [S. 1250.] BERNDT.

Alan Pollard. The Measurement of Single and Successive Short Time-Intervals. *Nature* **107**, 585, 1921, Nr. 2697. [S. 1255.] BLOCK.

Alva W. Smith. A note on the comparison of inductances, or of an inductance and a capacity by an electrometer method. *Phys. Rev.* (2) **14**, 356—360, 1919, Nr. 4. SCHEEL.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 139. *Elektrot. ZS.* **42**, 1070—1072, 1921, Nr. 38. SCHEEL.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 140. *Elektrot. ZS.* **42**, 1039, 1921, Nr. 37. SCHEEL.

Brown cold-junction compensated pyrometer. *Machinery* **28**, 77, 1921, Nr. 1. Die kalte Lötstelle bzw. die Enden der Kompensationsleitung werden mit dem Meßinstrument verbunden und ein Zeiger auf die Temperatur der kalten Lötstelle eingestellt, für welche die Eichung des Thermoelementes gilt. Bei Änderung der Raum-

temperatur stellt sich dieser Zeiger (durch eine nicht näher beschriebene Vorrichtung) automatisch darauf ein und auch der Zeiger an der Temperaturskala bewegt sich auf diese zu.

BERNDT.

Valasek. Piezo-electric Activity of Rochelle Salt under Various Conditions. Phys. Rev. (2) 17, 422—423, 1921, Nr. 3. Wie der Verf. früher gezeigt hat, ist die Änderung der piezoelektrischen Aktivität in einem elektrischen Felde ungefähr gleich derjenigen der Ableitung $\partial D/\partial E$ der Kurve, welche die Ladung D und das elektrische Feld des als Kondensator benutzten Kristalls miteinander verbindet. Da die letztere Beziehung die Form einer Hysteresisschleife hat, so folgt, daß die Beziehung der Aktivität zu dem angelegten Feld von der Richtungsänderung des elektrischen Feldes abhängt. Bei der Feldstärke Null ist für das piezoelektrische Verhalten des Kristalls eine Zeitlang die vorhergehende elektrische Behandlung des Kristalls maßgebend. Diese Nachwirkung klingt nach einem Exponentialgesetz mit der Zeit ab. Das Verschwinden der „absorbierten Ladung“ erfolgt gemäß derselben Kurve und vermag die piezoelektrische Ermüdung zu erklären. Bei -70° ist die piezoelektrische Aktivität unendlich klein. Wird die Temperatur langsam ($\frac{1}{2}$ bis 1° pro Minute) gesteigert, so bleibt die Aktivität bis -30° gering. Bei -20° fängt sie sehr schnell an zu steigen und erreicht bei etwa -5° ein Maximum; alsdann nimmt sie bis $+23^\circ$ ab, fängt dann abermals an zu steigen und erreicht ein zweites scharfes Maximum, von dem an sie langsam abnimmt, bis sie bei $+50^\circ$ sehr klein wird. Die Höhe des zweiten Maximums ändert sich mit der Temperatur, bei der die Erwärmung beginnt. Die Ladungshöhen des als Kondensator gebrauchten Kristalls zeigen dieselbe Änderung, nur daß sie bei den niedrigeren Temperaturen nicht dem Nullwerte zustreben. In der Mitte des zweiten Maximums wird der Kristall leitend. Versuche zeigen, daß das Ohmsche Gesetz wenigstens annähernd gültig ist. Im Hinblick auf Lord Kelvins Theorie der Piezoelektrizität und J. J. Thomsons Theorie der Elektrizitätsleitung würde dies bedeuten, daß die Bindung des piezoelektrischen Dubletts anfängt loser zu werden, und daß diese durch das angelegte elektrische Feld zerstört werden. Wird der Kristall durch Phosphorpentoxyd getrocknet, so dringt eine weiße, durch die Entwässerung hervorgerufene Schicht in ihn ein und verändert sein piezoelektrisches Verhalten. Die Kurven Aktivität—elektrisches Feld, welche bereits vom Nullpunkte in der Feldachse verschoben sind, erfahren eine weitere Verschiebung, und gleichzeitig verringert sich die Höhe der Maxima. Dieser Effekt erfolgt in derselben Richtung wie der Unterschied in den dielektrischen Eigenschaften des Kristalls und der entwässerten Schicht und wird vielleicht durch ihn hervorgebracht.

BÖTTGER.

Eligio Perucca. Sull' elettrizzazione del mercurio detta per strofinio. Cim. (6) 22, 56—67, 1921, Nr. 7/8. Bei der Fortsetzung seiner Versuche (vgl. Phys. Ber. 2, 516, 1088, 1921) hat der Verf. nachgewiesen, daß mit der Änderung der Größe und weiterhin des Vorzeichens der elektrischen Ladung, welche eine frische Quecksilberoberfläche bei der Berührung mit und der unmittelbar darauf folgenden Trennung von einer Glasplatte infolge der Einwirkung der Luft des Laboratoriums zeigt, sich auch die Voltasche Potentialdifferenz des Quecksilbers gegenüber einem Metall ändert, und daß diese Veränderung jener von der Reibung herrührenden parallel läuft. Trägt man auf der Abszissenachse die Voltaschen Potentialdifferenzen, wie sie sich aus den Messungen mit dem von dem Verf. benutzten veränderlichen Kondensator ergeben, auf der Ordinatenachse die durch Reibung erzeugten Ladungen der Glasplatte auf, so ist die entstehende Kurve, welche die letzteren in ihrer Ab-

hängigkeit von dem Voltaeffekt darstellt, nahezu eine Gerade. Dadurch ist der unmittelbar experimentelle Nachweis von der Identität der Reibungs- und der Berührungselektrizität erbracht.

BÖTTGER.

A. Smits, G. L. C. La Bastide and Th. de Crauw. On the Phenomenon after Anodic Polarisation. II. Proc. Amsterdam 22, 296—299, 1920, Nr. 4. SCHEEL.

Wilhelm Jenge. Über das chemische und elektrochemische Verhalten einiger Legierungsreihen. ZS. f. anorg. Chem. 118, 105—122, 1921, Nr. 1/2. Die Untersuchung betrifft zunächst die Silicide vom Kobalt, Nickel und Mangan, die als Anoden in den Lösungen von NaCl, NaBr, NaJ, Na_2SO_4 , NaNO_3 , H_2SO_4 und NaOH verwendet und deren Spannungen alsdann in der normalen Lösung des Metallchlorids gegen eine Silberelektrode in gesättigter Silbersulfatlösung gemessen wurden. Es zeigte sich, daß ein Teil der Verbindungen mit den genannten drei Metallen sich wie das Silicium verhält, also unangreifbar ist, während ein anderer Teil in seinem Verhalten den genannten drei Metallen gleicht. An der Luft nehmen die Verbindungen dieser Silicide, die mehr als $\frac{1}{4}$ Mol Silicium enthalten, im Laufe einiger Wochen die Wasserstoffspannung an. An den Verbindungen des Antimons mit Cadmium und Zink und denjenigen des Wismuts mit dem Thallium wurde nachgewiesen, daß sie entweder nahezu die Spannung des unedleren Metalles haben, oder daß sie sich mit Wasserstoff beladen. — Die Blei-Thalliumlegierungen mit 0 bis 0,475 Mol Blei verhalten sich wie Thallium, diejenigen mit 0,49 bis 1 Mol Blei wie Blei. — Die Spannung der Verbindungen des Magnesiums mit Kupfer, Blei, Cadmium und Zink nähert sich im ersten Augenblicke der Berührung mit einem Elektrolyten derjenigen des Magnesiums, wird dann aber rasch edler.

BÖTTGER.

Nil Ratan Dhar. Eigenartige Erscheinungen im elektromotorischen Verhalten einiger Metalle. ZS. f. anorg. Chem. 118, 75—80, 1921, Nr. 1/2. Nach der Nernstschen Theorie ist zu erwarten, daß die Potentialdifferenz eines unedlen Metalles beim Eintauchen in die Lösung eines seiner Salze kleiner ist als beim Eintauchen in reines Wasser oder eines indifferenten Elektrolyten, wie Kaliumchlorid oder -nitrat, und daß edle Metalle das entgegengesetzte Verhalten zeigen. Messungen des Verf. ergaben jedoch, daß die Potentialdifferenz von Magnesium, Zink, Aluminium und Eisen beim Eintauchen in die Lösung eines indifferenten Elektrolyten kleiner ist als beim Eintauchen in die Lösung eines Salzes der betreffenden Metalle. Antimon, Kupfer und Silber zeigen das nach der Nernstschen Theorie zu erwartende Verhalten, beim Nickel und Zinn ist jedoch die Potentialdifferenz gegenüber Wasser und indifferenten Elektrolyten größer als gegenüber den Lösungen ihrer Salze. Der Verf. maß ferner die elektromotorische Kraft der Kombinationen $\text{M}_1|\text{Wasser}|\text{M}_2$ und $\text{M}_1|\text{KCl}|\text{M}_2$, in denen M_1 und M_2 je zwei der Metalle Silber, Kupfer, Aluminium, Cadmium, Zink, Magnesium waren.

BÖTTGER.

G. Tammann. Über das chemische Verhalten kristallisierter binärer Verbindungen, deren eine Komponente edler als Wasserstoff ist. ZS. f. anorg. Chem. 118, 93—104, 1921, Nr. 1/2. Zwischen dem chemischen Verhalten metallischer Mischkristallreihen und demjenigen von Reihen metallischer Verbindungen kann bei Temperaturen, bei denen kein Platzwechsel im Raumgitter eintritt, ein wesentlicher Unterschied insofern nicht bestehen, als in einer lückenlosen Reihe von Mischkristallen und in einer Reihe von singulären Kristallarten (Verbindungen) sich der eine Teil chemisch wie die eine Komponente, ein anderer Teil wie die andere Komponente verhält. Denn in Mischkristallreihen, die aus dem Schmelzfluß entstanden

ad alsdann vollständig homogen gemacht sind, ist die Verteilung zweier Atomarten eine normale, und dasselbe gilt für die singulären Kristalle. Da die Schutzwirkung der Atome des edleren Metalls eine Folge dieser normalen Verteilung ist, so muß, wenn in einer Mischkristallreihe eine scharfe chemische Einwirkungsgrenze auftritt, eine solche auch in einer Reihe singulärer Kristallarten bestehen. Wie im chemischen Verhalten stimmen die Verbindungen auch in ihren Potentialen zum Teil mit den reinen, zum Teil mit der anderen Komponente überein, falls nicht auf der Oberfläche ein Kationenaustausch mit dem Elektrolyten stattfindet. Das ist nicht der Fall bei den Verbindungen der elektrochemischen Edelmetalle (Cu, Ag, Au und Pd), solange der Elektrolyt von noch edleren Metallen frei ist; ihre Spannung ist deshalb unter dieser Bedingung von der Natur der im Elektrolyten vorkommenden Ionen unabhängig, und die Glieder der ganzen Kristallreihe zeigen deshalb fast die Spannung der edleren oder die der unedleren Komponente. Im ersten Fall bezeichnet sie der edlere, als resistent, im zweiten als nicht resistent. Diese Einteilung kann auch für Kristallarten angewandt werden, deren edlere Komponente As, Sn, Bi, S, Se, Te oder I ist. Diese Betrachtungen werden an einer Reihe von Beispielen, namentlich an den Verbindungen des Bleies mit dem Palladium, näher erläutert, und das chemische Verhalten der binären Metallverbindungen, sowohl derjenigen, deren eine Komponente, als derjenigen, bei denen beide Komponenten das Wasser zersetzen, wird beschrieben.

BÖTTGER.

L. T. Lattey. The Dielectric Constants of Electrolytic Solutions. Phil. Mag. (6) 41, 829—848, 1921, Nr. 246. Verf. diskutiert zunächst mit ausführlicher Literaturangabe die verschiedenen Methoden zur Messung der Dielektrizitätskonstante von Wasser und elektrolytischen Lösungen. Weiterhin wird nach Aufstellung der Impedanz eines Kreises mit Verlustkapazität (Elektrolyt) die Methode der Einstellung der maximalen Strom näher behandelt, und zwar zunächst die Abstimmung durch Einstellen der Selbstinduktion (Drude), sodann die Abstimmung durch Änderung der Kapazität (Marx) und schließlich die vom Verf. benutzte Abstimmung durch Parallelschalten eines Luftkondensators zum Elektrolyten, wobei einmal mit und einmal ohne Elektrolyt auf Strommaximum eingestellt wird. Eine kurze mathematische Betrachtung zeigt, wie bei dieser Substitutionsmethode die Leitfähigkeit des Elektrolyten als Korrektionsglied eingeht. Nach Untersuchung der Bedingungen, unter denen dieses Glied möglichst klein wird, und Anbringung einiger weiterer Korrekturen geht Verf. auf die Meßresultate ein. Er findet für Wasser zwischen $\lambda = 33,2$ und 103 m im Mittel $D = 81,05$, für Glycerin zwischen $\lambda = 33,2$ und 152 m im Mittel $D = 51,15$ (alles reduziert auf 18° C). An Lösungen wurden untersucht Zucker, Kaliumchlorid, Kupfersulfat, Tetraäthylammonium, Naphthalin, β -Sulfonat. Es ergibt sich lineare Abhängigkeit zwischen Dielektrizitätskonstante und Konzentration. Die untersuchten Elektrolyten scheinen eine niedrigere Dielektrizitätskonstante zu ergeben als das Wasser analog der Mehrzahl der Nichtelektrolyten.

R. JAEGER.

P. W. Bridgman. A critical thermodynamic discussion of the volta, thermoelectric and thermionic effects. Phys. Rev. (2) 14, 306—347, 1919, Nr. 4. SCHEEL.

Paul Kirkpatrick. A Thermo Electric Motor. Phys. Rev. (2) 17, 511—512, 1921, Nr. 4. Das bekannte Radiomikrometer ist zu einem thermoelektrischen Motor erweitert, indem statt des einen Thermopaars deren sechs verwendet wurden. Die zu bestrahlenden Lötstellen sind auf einem Kreise angeordnet und derart geschützt, daß immer nur die auf einer Kreishälfte befindlichen bestrahlt werden; die in den geschützten Raum eintretenden Lötstellen kühlen sich also ab und die betreffenden

Elemente werden stromlos, man erhält auf diese Weise ein immer im gleichen Sinne gerichtetes Drehmoment. Die Aufhängung ist durch Lagerung auf einen Edelstein ersetzt, so daß bei Bestrahlung mit starkem Licht eine dauernde Rotation erfolgt. KÄMPF.

Sebei Konno. On the Determination of Electric Resistance of Alloys Lead-Tin and Lead-Zinc at High Temperatures. Science Rep. Tôhoku Univ. (1) 10, 57—74, 1921, Nr. 1. Gemessen wurde der elektrische Widerstand und seine Temperaturabhängigkeit im Bereich von Zimmertemperatur bis 500 bis 600° C an zwei Reihen von Legierungen von Pb-Sn und Pb-Zn bei Erhitzung und beim Abkühlen. Die Methode bestand in der Potentialmessung beim Stromdurchgang. Die Resultate sind vollständig in Tabellen und Kurven wiedergegeben.

Der allgemeine Typus der erhaltenen Temperaturwiderstandskurven setzt sich aus vier Teilen zusammen, den beiden nahezu geradlinigen Stücken am Anfang und Ende, welche die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes der festen bzw. vollkommen geschmolzenen Legierung darstellen, einem geraden Stück, welches die Widerstandsänderung beim Schmelzen des eutektischen Gemisches bei konstanter Temperatur darstellt, und einem daran sich anschließenden gekrümmten Stück, entsprechend den mit zunehmender Temperatur sich allmählich verflüssigenden übrigen Anteilen.

Die aus diesen Kurven abgeleiteten Gleichgewichtsdiagramme befinden sich in vollständiger Übereinstimmung mit den von anderen Forschern nach thermischer Methode erhaltenen. Auch ließ sich der jeweilige feste Anteil während des Erstarrens aus den Widerstandsverhältnissen errechnen und ergab die gleichen Resultate, wie sie aus den thermischen Gleichgewichtsdiagrammen gewonnen wurden. KÄMPF.

William Hughes. On the Nature of Chemical force and the Anomaly of Strong Electrolytes. Phil. Mag. (6) 42, 134—138, 1921, Nr. 247. Verf. will das anomale Verhalten starker Elektrolyte mit der Existenz einer Kohäsionskraft erklären, die außer der dissoziierenden Kraft noch tätig ist und möglicherweise auch elektrischen Charakter hat. Wenn man annimmt, daß dieser Wert proportional ist mit dem reziproken Wert der zweiten Potenz der Entfernung zwischen zwei verschiedenen Ionen, und die dissoziierende Kraft mit dem reziproken Wert der höheren Potenz dieser Entfernung, so kann die Rudolphische Gleichung quantitativ, die van't Hoffsche qualitativ erklärt werden. RONA.

A. G. Worthing. Pulsierende Thermionenentladungen in evakuierten Wolframlampen. Journ. Franklin Inst. 191, 837—838, 1921. Verf. beobachtete in einzelnen Wolframlampen mit Banddraht periodische Helligkeitswechsel. Die Lampen enthielten sämtlich eine dritte isolierte Zuführung, die Thermionenentladungen in der Lampe zu messen erlaubte. Gleichzeitige Messungen der Thermionenströme und der Fadenhelligkeit erwiesen beider Zusammenhang. Die Thermionenströme stiegen von einem nahe konstanten Minimalwerte in bestimmten Zeitintervallen niemals erst allmählich, dann plötzlich auf etwa das Fünffache ihrer Stärke an. Änderungen in der Glühtemperatur und der sonstigen Versuchsanordnung beeinflussten die Periode und Stärke der Schwankungen. Zusammenhang der Erscheinung mit Gasresten in den Lampen wird in Erwägung gezogen. *KYROPOULOS.

Walther Gerlach. Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie. VIII u. 143 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1921 (Sammlung Vieweg, Heft 58). [S. 1253.] GERLACH.

A. Rzewuski. Die Osmoregulierung, ein Mittel, um Röntgenröhren auf beliebige Härtegrade einzustellen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28,

Leitung in fest. Körpern; 7. in Flüssigk.; 8. in Gasen; 9. Korpuskularstrahlung. 1279

63—255, 1921, Nr. 3. Ein bekanntes Verfahren, eine Röntgenröhre weicher zu machen, besteht darin, ein eingeschmolzenes Palladiumröhrchen durch eine Spirituslampe zu erhitzen, so daß Wasserstoff in das Innere der Röhre diffundiert. Verf. teilt Beobachtungen mit, wonach mit der gleichen Vorrichtung eine Röhre auch härter gemacht werden kann: „Erhitzt man das Palladiumröhrchen nur mit der Spitze der Flamme, also mit dem oxydierenden Teil, dann verbrennt der in der Röhre enthaltene Wasserstoff und die Röhre wird härter.“ Im allgemeinen genügt schon Erwärmung auf 200° C. GLOCKER.

W. Müller. On a X-Ray Bulb with a Liquid Mercury Anticathode, and on Wave-Length Measurements of the *L*-Spectrum of Mercury. Phil. Mag. (5) 42, 419—427, 1921, Nr. 249. [S. 1288.] BEHNKEN.

W. Nippoldt. Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht. Mit 7 Tafeln und 3 Figuren. 3. Aufl. 135 S. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., 1921. (Sammlung Göschen, 175. Bd.). Inhalt: Einige Literatur; Elemente des Erdmagnetismus; beharrlicher Magnetismus der Erde und Sonne; Variationen des Erdmagnetismus; Erdstrom; Polarlicht; Gesamtbild der magnetischen und elektrischen Kräfte im Weltall. SCHEEL.

Josef Geitler. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen. 2. Aufl. IX + 218 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1921 (Sammlung: Die Wissenschaft, Bd. 6). Inhalt: Theorie der Fernwirkungen (Newton); Theorie der vermittelten Fernwirkungen (Faraday, Maxwell, Hertz); die weitere Entwicklung: Die elektromagnetischen Wellen und die Optik; die Ausbreitung der elektromagnetischen Strahlung; Verfahren zur Erzeugung und Beobachtung elektromagnetischer Wellen. SCHEEL.

W. Burstyn. Über lichtbogenfreie Unterbrechung elektrischer Ströme. Elektrot. ZS. 41, 503—505, 1920, Nr. 26. SCHEEL.

W. Burstyn. Koppelungserscheinungen bei ungedämpften Schwingungen. Elektrot. ZS. 41, 951—954, 1920, Nr. 48. SCHEEL.

W. H. van der Pol, jr. Physische toepassingen der triode. Physica 1, 97—100, 1921, Nr. 4. Verf. bespricht zunächst einige physikalische Anwendungen der Kathodenröhre, deren Bedeutung vor allem auf der Konstanz ihrer Schwingungen hinsichtlich Amplitude und Frequenz beruht. Sodann beschreibt er eine Methode, mit Hilfe eines Kathodenröhren-Schwingungserzeugers von extremer Frequenz ($\lambda = 3$ m) Leitfähigkeitsmessungen in den verschiedenen Partien einer Glühentladung ohne Sonden vorzunehmen, und weiterhin wird gezeigt, wie es möglich ist, mittels einer Interferenzmethode Frequenzschwankungen der Kathodenröhre von $\frac{1}{100}$ Prom. wahrzunehmen. Diese Schwankungen wurden erzeugt durch Wegsaugen geringer Luftmengen zwischen den Elektrodenplatten eines Kondensators. SÄNGEWALD.

W. Burstyn. Drahtlose Telegraphie im Raume. Jahrb. f. drahtl. Telegr. 16, 322—337, 1920, Nr. 3. SCHEEL.

W. Burstyn. Die Schleife als Empfänger. Jahrb. f. drahtl. Telegr. 13, 378—385, 1919. SCHEEL.

W. Burstyn. Die Strahlung und Richtwirkung einiger Luftdrahtformen im freien Raume. Jahrb. f. drahtl. Telegr. 13, 362—378, 1919. SCHEEL.

H. Riall Sankey. Wireless direction finders. Engineering 108, 523—524, 545—547, 1919, Nr. 2807, 2808. SCHEEL.

J. J. Bennett. Direction-Finding Wireless. Engineering 112, 333—335, 1921, Nr. 2905. Für die drahtlose Richtungsfeststellung sind drei Methoden üblich: 1. Das Schiff telegraphiert und die Station antwortet die drahtlos festgestellte Richtung. 2. Die Station sendet und das Schiff konstatiert selbst die Richtung. 3. Die Station sendet gerichtet nach Leuchtturmart in verschiedene Richtungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit. Aus der Zeitdifferenz zwischen der gefunkten Nordsüdage des Strahls und der aufs Schiff gerichteten ergibt sich die Richtung. Der Schnittpunkt zweier Richtungen ergibt die Lage. Es werden die Grundlagen des gerichteten Empfangs, die hierbei verwendeten Geräte und die möglichen Fehlerquellen dargestellt. Sendungen am Tage und nur über Wasser scheinen am wenigsten den Störungen ausgesetzt. GUMBEL.

Carl J. Fehheimer. Longitudinal and Tranverse Heat Flow in Slot-Wound Armature Coils. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 40, 244—248, 332—340, 421—430, 1921, Nr. 3, 4, 5. Die Kupferleiter einer Maschine werden aufgeheizt durch die Ohmschen Verluste I^2R und die Wirbelstromverluste im Kupfer. Die sekundlich in der Wicklung erzeugte Wärme fließt nach Erreichen des stationären Erwärmungszustandes vom Innern vollständig ab: 1. als Quersärmestrom durch die Isolation nach dem kühleren Eisen hin und 2. als Längswärmestrom entlang dem Kupfer nach den von der Kühlluft umspülten Wickelköpfen.

In den vorliegenden Aufsätzen werden Formeln entwickelt, nach denen die Temperaturverteilung für jeden Punkt der Wicklung mit guter Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse berechnet werden kann.

Die Ableitung der Formeln geschieht schrittweise. Es werden zunächst zwei voneinander unabhängige Gleichungen aufgestellt, die eine für den im Eisen liegenden Teil der Wicklung und die andere für die Wickelköpfe. Jede besagt: Sekundlich erzeugte Wärme = sekundlich durch den Quersärmestrom abgeführte Wärme + sekundlich durch den Längsstrom abgeführte Wärme. Man erhält lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, deren Lösung auf hyperbolische Funktionen führt. Die Integration und Bestimmung der Konstanten wird ausführlich gezeigt. Die erhaltenen Lösungen werden sodann kombiniert, was dadurch möglich ist, daß am Kernrande, wo der im Eisen liegende Teil der Wicklung mit den Wickelköpfen zusammentrifft, die als Längsfluß vom Innern abströmende Wärme gleich der vom Wickelkopf an diesem Punkt aufgenommenen Wärme ist.

Bei Berechnung des Quersärmestroms ist vorausgesetzt, daß die Temperatur des Eisens an der Berührungsfläche mit der Wicklung bekannt ist. Für die meisten Maschinen, besonders solche mit kurzen Kernen, kann mit hinreichender Genauigkeit hierfür die mittlere axiale Temperatur eingesetzt werden. Für diesen Fall — Eisentemperatur über die ganze Kernbreite konstant —, 2. für den Fall, daß die Eisentemperatur nach der Kernmitte hin linear anwächst, und 3. für den Fall, daß sie parabolisch über den Kern hin verteilt ist, wiederum mit dem Punkt höchster Temperatur in der Kernmitte, sind Formeln entwickelt. Die Rechnung ist für alle drei Fälle wesentlich gleich. An einer brauchbaren Methode zur Vorausberechnung der Eisentemperatur fehlt es bisher. Man ist noch auf Messung, am besten der Zahntemperatur etwa durch Thermoelemente, angewiesen. Oft wird indes auch schon das Ergebnis der Thermometermessung genügen, eventuell nach Anbringen einer Korrektur. Die zusätzlichen Verluste im Kupfer sind von der Kupfertemperatur abhängig. Da

iese erst berechnet werden soll, muß man zur Ermittlung der Kupferwirbelstromverluste zunächst die mittleren Temperaturen der im Eisen liegenden Wicklung und der Wickelköpfe schätzen und dann später nötigenfalls die Zahlenwerte korrigieren. Unsicher ist die Zahlenkonstante für die Wärmeleitfähigkeit des Isolationsmaterials. Für Papier schwanken die Werte etwa zwischen 0,0047 und 0,0064 Watt für 1 Quadrat Zoll und 1°C . Übrigens ändert sich die Wärmeleitfähigkeit von Isolationsmaterialien mit der Zeit, besonders wenn die Maschine bei Temperaturen über 100°C arbeitet. In genauen Laboratoriumsmessungen hierüber mangelt es bisher noch. Unsicher ist auch die Wärmestrahlungsfähigkeit der Wickelkopfoberfläche. Als Punkt höchster Temperatur kann im allgemeinen die Kernmitte angenommen werden. Unter dieser Voraussetzung ist die Integrationskonstante bestimmt. An einem Beispiel wird gezeigt, wie man mit den angegebenen Formeln auch in Fällen auskommt, wo ein anderer Punkt wärmer ist als die Kernmitte, was z. B. bei großen axial belüfteten Turbogeneratoren der Fall sein kann, bei denen noch radiale Kühlkanäle in der Nähe der Kernmitte vorgesehen sind. Als Punkt niedrigster Temperatur kann bei Maschinen der üblichen Abmessungen der äußerste Rand der Wickelköpfe angenommen werden. Wenn man nur die maximale Temperatur ermitteln will, hält sich der hierbei bisweilen gemachte Fehler in mäßigen Grenzen.

Es wird sodann an Hand eines Beispiels ausführlich gezeigt, wie die gegebenen Formeln anzuwenden sind. Da die hierbei behandelte Maschine — ein Drehstrom-Turbogenerator, 60 Perioden, 2400 Volt, 383 Amp. — als Versuchsmaschine mit zahlreichen in die Wicklung und das Eisen eingebauten Thermoelementen dem Verf. zur Verfügung stand, und mehrere Temperaturläufe mitgeteilt sind, ist ein Vergleich zwischen Rechnung und Experiment möglich.

Der Aufbau der Formeln ist kompliziert, wie das bei den verwickelten Zusammenhängen des vorliegenden Problems auch nicht anders zu erwarten ist. Der Vergleich zwischen Rechnung und Messung ergibt jedoch gute Übereinstimmung. Es wird z. B. die maximale Kupfertemperatur berechnet: (konstante Kerntemperatur vorausgesetzt 20°C) (parabolischen Verlauf der Kerntemperatur vorausgesetzt $54,1^{\circ}\text{C}$); gemessen: $60,5$ bis $53,2^{\circ}\text{C}$.

Vereinfachungen, die darauf hinausgehen, einen der beiden Wärmeströme zu vernachlässigen, sind nicht allgemein zulässig, da der Anteil an Wärmeabfuhr für Längs- und Querstrom sich mit der Kernlänge ändert. Die beiden Grenzfälle sind:

Kernlänge = Null, dann ist der Querstrom auch = Null,

Kernlänge unendlich, dann ist der Längsstrom = Null.

SPERBER.

Robert Pohl. Bestimmung der Statorreaktanz und insbesondere der Wickelkopfreaktanz von Turbogeneratoren. Elektrot. ZS. 42, 1057—1061, 1921, Nr. 38.

SCHEEL.

J. Bojko. Einfache Darstellung von Gleichstrom-Ankerwicklungen. Anwendungsbeispiele: Kritik der Ergebnisse von Millivoltmetermessungen bei Fehlerbestimmungen. Elektrot. ZS. 42, 1126—1132, 1921, Nr. 40.

SCHEEL.

Max Breslauer. Eine neue Wechselstrommaschine mit unsymmetrischer Spannungskurve. Elektrot. ZS. 42, 1025—1029, 1921, Nr. 39.

SCHEEL.

A. Schwalger. Graphische Berechnung elektrischer Leitungsnetze. Elektrot. ZS. 41, 227—232, 1920, Nr. 12.

SCHEEL.

L. Lewin. Praktische Winke für Fehlerortsbestimmungen an unterbrochenen Drehstromkabeln. Elektrot. ZS. 42, 1132—1134, 1921, Nr. 40.

SCHEEL.

Amtliches Verzeichnis der Deutschen Lehrfilme, herausgegeben von der Reichsfilmstelle. 149 S. Berlin, C. Flemming und C. T. Wiskott, 1921. [S. 1250.]

SCHWEEDT.

R. Ledoux-Lebard et A. Dauvillier. Sur l'utilisation de tensions constantes en radiodiagnostic. C. R. 173, 382—384, 1921, Nr. 7. Die Verwendung von Gleichspannung zum Betrieb von Röntgenröhren hat gegenüber der Verwendung von Wechselspannung den Vorteil leichter Meßbarkeit und Regulierbarkeit, günstigerer Ausbeute an kurzwelligen Strahlen und größerer Schonung der Röhren. Verf. zeigt durch Versuche, daß man mit Gleichspannung unter sonst gleichen Bedingungen zu kürzeren Expositionszeiten kommt als mit Wechselspannung. Um jeweilig gleich starke Schwärzung einer in 65 cm von der Antikathode aufgestellten Trockenplatte bei einer Maximalspannung von 65 kV und einer Stromstärke von 5 mA zu erhalten, waren folgende Expositionszeiten mit einer Coolidge-Röhre nötig: Mit Gleichspannung 40 Sekunden; sinusförmiger Spannungskurve 40×5 Sekunden; gleichgerichteter Sinusspannung 40×3 Sekunden. Bei Sinusspannung und Lilienfeld-Röhre 40×3 Sekunden; mit Müllerscher „Elektronenröhre“ 40×4 Sekunden. Die Lilienfeld-Röhre erscheint also günstiger als die Müller-Röhre und die Coolidge-Röhre bei Wechselspannung aber dreimal so ungünstig als die Coolidge-Röhre bei Gleichspannungsbetrieb.

Verf. stellt nicht die Frage nach der Belastbarkeit der Röhre, die praktisch wichtiger sein dürfte als die wirkliche oder scheinbare Ökonomie.

BERG.

A. Bachem. Die physikalische Begründung der Wirkung von Überdeckungsschichten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28, 255—257, 1921, Nr. 3. Verf. gibt eine Berichtigung für die von Grödel (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 27, 651 ff.) aufgestellte Erklärung für die Wirkung des sogenannten Homogenisierungsfilters (Einschaltung von absorbierenden Schichten zwischen Röntgenröhre und dem zu bestrahlenden Körperteil). Bemerkenswert ist, daß die Dicke der einzuschaltenden „Gewebsäquivalentschicht“ bei 4 cm ein Optimum aufweist.

GLOCKER.

G. Miescher. Über Fehler bei der Messung des Röntgenpotentials. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28, 235—239, 1921, Nr. 3. Um den bei Verwendung von Ventilröhren auftretenden Spannungsabfall bei der Messung zu eliminieren, empfiehlt der Verf. die elektrometrische Messung des Potentials der beiden Röhrenpole gegen Erde.

GLOCKER.

Lehmann. Bestrahlungsgerät zur gleichzeitigen Bestrahlung mit zwei Röhren. Strahlentherapie 12, 846—849, 1921, Nr. 3. Beschreibung eines Stativs, um gleichzeitig mit zwei Röhren nebeneinander oder mit der einen Röhre von oben und mit der anderen von unten bestrahlen zu können.

GLOCKER.

F. Dessauer und F. Vierheller. Kann durch Erhöhung der Filtration bei geringerer Spannung die gleiche Tiefenwirkung erreicht werden wie bei höherer Spannung? Strahlentherapie 12, 691—695, 1921, Nr. 3. Eine Coolidge-Röntgenröhre wird einmal mit 175 000 Volt Maximalspannung bei Filterung durch 1,3 mm dickes Kupferblech + 1 mm Aluminiumblech betrieben und dann mit 181 500 Volt bei Filterung durch 0,8 mm Cu + 1 mm Al. Die Ausmessung der Intensitätsverteilung in den verschiedenen Tiefenlagen eines Wasserkastens erfolgte mittels photographischer Films. Im zweiten Fall ist die Intensität in allen Tiefenlagen um 2 bis 3 Proz. der Oberflächenintensität größer als im ersten Fall. Starke Erhöhung der Filterdicke ist also nicht imstande, eine kleine Spannungssteigerung zu kompensieren.

GLOCKER.

. Dessauer und F. Vierheller. Die Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen. Strahlentherapie 12, 655—690, 1921, Nr. 3. Zur Beurteilung der Röntgenstrahlenwirkung in den verschiedenen Partien eines bestrahlten Körpers wird die Intensität an verschiedenen tief gelegenen Punkten eines Wasserkastens ausgemessen. Die für die medizinische Anwendung der Röntgenstrahlen sehr wichtigen Meßergebnisse werden in Form von Kurven und Tabellen mitgeteilt und geben Aufschluß über den

1. Einfluß der Tiefe,
2. Einfluß des durchstrahlten Volumens,
3. Einfluß der Strahlenhärte,
4. Einfluß des Röhrenabstandes,
5. Einfluß des Antikathodenmaterials,

auf die Intensität an solchen Punkten, welche in der Mitte des Strahlenkegels liegen. Sodann werden die Messungen auf peripher und außerhalb des Strahlenkegels gelegene Punkte ausgedehnt (letztere empfangen nur zerstreute Strahlung).

Physikalisch sind die Messungen für die Theorie der Streustrahlung wichtig, weil sie umfangreiches Material zur Frage nach dem Verhältnis der direkten zur zerstreuten Strahlung an jedem Punkt innerhalb eines Wasservolumens liefern. GLOCKER.

. Lièvre und F. Wolfers. Die physikalischen Grundlagen der Radiumtiefentherapie. Meßmethoden. Rev. gén. des Sciences pures et appl. 32, 330—337, 1921. Die Verf. entwickeln die Möglichkeit, lediglich durch Messung der Zeit, während der ein Elektroskopblatt zwischen zwei Fixpunkten fällt, und Anwendung bekannter Kurven die zur Erzielung einer homogenen Strahlung erforderlichen Filter zu wählen, deren Durchdringungsvermögen zu bestimmen und daraus den Teil zu berechnen, der bis zu einer gegebenen Tiefe des Körpers gelangt, die Intensitäten der homologen und der nicht homologen Strahlenbündel zu vergleichen und bei jenen das Verhältnis der in die Tiefe gelangten Dosis zu der für die Haut erträglichen Höchstdosis zu schätzen. *SPIEGEL.

6. Optik aller Wellenlängen.

M. Milankovitch. Théorie Mathématique des Phénomènes Thermiques produits par La Radiation Solaire. XVI u. 339 S. Paris, Gauthier-Villars et Cie., 1920. In breiter und umfassender Weise wird das Problem der Abhängigkeit der meteorologischen Verhältnisse von der Sonnenstrahlung mathematisch behandelt, die Ergebnisse mit Beobachtungen verglichen. Die vorherrschende Bedeutung der Sonnenstrahlung (gegenüber der untergeordneten Rolle, welche thermodynamische Prozesse bei dem betrachteten Problem spielen) kommt verschiedentlich zum Ausdruck, so z. B. bei der Berechnung der Inversion der Temperatur, die lediglich aus Betrachtungen über die Natur der Strahlung und ihre Absorption in Wasserdampf und Kohlensäure eine Inversionshöhe von 10,530 km ergibt (in vollkommener Übereinstimmung mit der meteorologisch bestimmten Höhe von rund 11 km). Die Exaktheit der Untersuchung erbot es, manche Probleme zu behandeln. Doch ist dafür die Möglichkeit gegeben, mit sicheren Formeln Verhältnisse auf Planeten zu berechnen, Schlüsse auf die klimatischen Verhältnisse geologischer Perioden zu ziehen.

Das Buch ist während des Krieges in Budapest entstanden, die Veröffentlichung in deutscher Sprache war äußerer Verhältnisse wegen nicht zu erreichen. Deshalb

wurde das Werk in der Jugoslawischen Akademie der Wissenschaften und Künste, nachdem es ins Französische übertragen war, herausgegeben. Die Behandlung der mathematischen Fragen ist so ausführlich gehalten, daß wenig Voraussetzungen an die mathematischen Fähigkeiten des Lesers gestellt werden. Eine recht ausführliche Bibliographie ist angeschlossen.

GERLACH.

E. A. Milne. Radiative Equilibrium in the Outer Layers of a Star: the Temperature Distribution and the Law of Darkening. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **81**, 361—375, 1921, Nr. 5. Diskussion und Fortführung der Untersuchungen von Schwarzschild, Eddington, Jeans über das Strahlungsgleichgewicht von Sternen, die Temperaturverteilung und Ableitung einer Formel für den Helligkeitsabfall zum Rande.

GERLACH.

E. A. Milne. Radiative Equilibrium and Spectral Distribution. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **81**, 375—388, 1921, Nr. 5. Bei der Untersuchung des Strahlungsgleichgewichts (s. vorst. Ref.) müssen gewisse Eigenschaften der schwarzen Strahlung der betrachteten Strahlung zugeschrieben werden (z. B. das σT^4 -Gesetz). Dagegen braucht nicht notwendigerweise auch die Energiedichte ein Gleichgewicht gleich eines schwarzen Körpers gleicher Temperatur zu sein, was für die Untersuchung der spektralen Intensitätsverteilung von Bedeutung ist. Es ergibt sich, daß im Spektrum des Sterns im Strahlungsgleichgewichtszustand das Maximum der Energie nach kürzeren Wellen verschoben ist, bezogen auf seine Lage bei schwarzer Strahlung gleicher Temperatur wie der betrachtete Punkt, und zwar von 0 Proz. am Rande bis zu 4 Proz. in dem Zentrum der Scheibe, im Mittel 3 Proz. Die Übereinstimmung mit der Beobachtung ist nicht gut, mögliche, nicht berücksichtigte Einflüsse werden diskutiert.

GERLACH.

P. Jørgensen. En Lenses Braendvidde udtrykt ved Linsefladernes Radii. Fysisk Tidsskrift **19**, 138—140, 1921, Nr. 4. Eine Herleitung der Formel für die Brennweite einer doppelkonvexen Linse durch Berechnung der Brechung von achsenparallelen Strahlen durch eine plankonvexe Linse. Zwei solche Linsen werden dann zu einer doppelkonvexen Linse zusammengesetzt.

E. S. JOHANSEN.

Erich Günther. Über die Messung von Tourenzahlen mit Hilfe stroboskopischer Erscheinungen im Wechselstrombogenlicht. Phys. ZS. **22**, 369—370, 1921, Nr. 13. [S. 1263.]

EVERLING.

J. de Graaff Hunter, A. Mallock. Atmospheric Refraction. Nature **107**, 745, 1921, Nr. 2702. Aus den Mallockschen Ableitungen würde für den Refraktionskoeffizienten K der Wert 0,133 folgen im Widerspruch zu den bisher angenommenen Werten 0,0809 für Strahlen über Wasser und 0,0750 für Strahlen über Land. Da jedoch sowohl die Höhenänderung der Geschwindigkeit, als auch der Einfluß von Temperatur und Wasserdampfgehalt unsicher ist, außerdem die tägliche Schwankung recht erheblich ist, so kann die früher angegebene Formel (diese Ber. S. 1163) als Näherungsausdruck bestehen bleiben.

H. R. SCHULZ.

L. P. Sieg and A. T. Fant. The Intensity of Light Transmitted through a Deep Slit. Phys. Rev. (2) **17**, 413—414, 1921, Nr. 3. Vgl. diese Ber. S. 1159.

H. R. SCHULZ.

A. Köhl. Über Wesen und Veränderlichkeit der Konturen optischer Bilder. D. Opt. Wochenschr. **7**, 664—666, 1921, Nr. 36. Mach und Seeliger haben erkannt, daß bei einer Intensitätsverteilung $J(x, y)$ die Kontrastfunktion $\frac{d^2 J}{dx^2} + \frac{d^2 J}{dy^2}$ zur Berechnung der Lage der hellen oder dunklen Streifen benutzt werden kann, die sich

ei allmählich verlaufenden Intensitätsverteilungen zeigen, und die an Stelle der geometrisch-optischen Bildgrenze eine andere vortäuschen. Einige bisher unerklärte Fälle von Unstimmigkeiten bei astronomischen Messungen finden durch diese Kontrasttheorie ihre Erklärung. Besonders wichtig ist, daß die Kontrasttheorie bezüglich der Lage der Sternbilder in der Nähe der Sonne eine Abweichung von dem wahren Orte in dem Sinne ergibt, wie er auch von der Relativitätstheorie gefordert wird. H. R. SCHULZ.

L. Born und W. Gerlach. Über die Zerstreuung des Lichtes in Gasen. *ZS. f. Phys.* **5**, 374—375, 1921, Nr. 5/6. [S. 1269.] GERLACH.

Bernhard Halle. Die gebräuchlichsten Polarisationsprismen unter Berücksichtigung ihrer Verwendung als Polarisatoren und Analysatoren. *D. Opt. Wochenschr.* **7**, 644—647, 1921, Nr. 35. Auf Grund seiner langjährigen praktischen Erfahrungen gibt der Verf. ein Bild der Entwicklung der Polarisationsprismen, wie sie sich ohne eingehende Betrachtung des Strahlenganges im Prisma ermitteln läßt. Die Priorität der Glanschen Arbeiten gegenüber der von Thompson veröffentlichten *Phil. Mag.* (5) **12**, 349, 1881) wird hervorgehoben. H. R. SCHULZ.

C. V. Raman. Conical Refraction in Biaxial Crystals. *Nature* **107**, 747, 1921, Nr. 2702. Es wird darauf hingewiesen, daß die übliche Methode zur Vorführung der inneren konischen Refraktion mit einem Aragonitkristall hinter einer engen Lochblende in Wirklichkeit nur die äußere konische Refraktion wiedergibt. Bemerkenswert ist, daß bei Verschiebung der Augenlinse ein Bild der Blendenöffnung gefunden wird, welches durch die planparallele Kristallplatte erzeugt wird und dessen Zustandekommen durch die Form der Wellenfront im Kristall bedingt ist. H. R. SCHULZ.

L. Dunoyer. Un nouveau spectre du césium. *C. R.* **173**, 350—352, 1921, Nr. 6. Cäsium, im Quarzrohr im elektrischen Ofen geheizt, wird durch eine um das Rohr gelegte Drahtspirale mit Hochfrequenz zum Leuchten erregt. Das Rohr erscheint bei 100° blau; bei weiterer Erhitzung schlägt die Farbe schnell ins rötliche um. — Bei relativ hohem Druck erscheinen einige der bekannten Serienlinien. Bei niederem Druck erscheint statt dessen ein sehr linienreiches Spektrum. Dies scheint Beziehung zu haben nur zu dem von Lockyer und von Exner und Haschek gemessenen Funkenpektrum. Von seinen Linien werden über 300 auf Zehntel Å.-E. genau mitgeteilt. Davon sind die hellsten (mit Angabe der geschätzten Intensität): 2525,5 (15); 2630,7 (20); 2667,0 (15); 3598,7 (15); 3609,3 (15); 3662,5 (15); 3925,9 (15); 4006,6 (20); 4040,3 (15); 4265,2 (20); 4277,4 (20); 4289,0 (15); 4501,5 (15); 4526,9 (20); 4604,0 (25). OLDENBERG.

Arthur St. C. Dunstan and Benjamin A. Wooten. A Study of arc-cathode spectra. *Astrophys. Journ.* **54**, 65—75, 1921, Nr. 1. Um den Unterschied der Emission des Lichtbogens zwischen der Gegend von Kathode und Anode festzustellen, photographieren die Verff. das Spektrum eines horizontalen Bogens, dem die Metallsalze im elektrischen Ofen durch einen darunter brennenden Hilfslichtbogen gleichmäßig zugeführt werden. Niemals ist eine Linie der so untersuchten Metalle Sr, Ba, Li, Cu und Pb an der Kathode stärker als an der Anode. Entgegenstehende fremde Beobachtungen werden durch ungleichmäßige Einführung der Metallsalze erklärt. Eine wassergekühlte Messingelektrode, teils als Anode, teils als Kathode benutzt, ergab dieselbe Gesetzmäßigkeit. Durch zwei Thermosäulen, die in das Bild des Bogens (nicht der Elektroden) gehalten werden, wollen die Verff. auffallenderweise die Temperaturen dieser Teile des Bogens vergleichen; nahe der Anode erscheint das Gas heißer als nahe der Kathode; nur ist immer die wassergekühlte Elektrode die wenigst heiße. —

Aus verschiedenen Gründen kann auch Elektrolyse nicht zur Erklärung herangezogen werden, ebensowenig elektrostatische Anziehung, die die Elektroden des untersuchten Bogens auf die vom Hilfsbogen aufsteigenden Ionen ausüben. — Beobachtung des Lichtbogens bei Wechselstrom mit Hilfe eines synchron rotierenden Sektors vor dem Spektrographen ergibt, daß für alle, auch für schwere Atome (Pb) jedenfalls schon nach $\frac{1}{120}$ sec die Bevorzugung der Kathode voll ausgebildet ist, daß also kaum eine Bewegung von Massen die Ursache sein kann. Hiernach bleibt nur die Theorie von Humphreys übrig, nach der diese Emission von Zusammenstößen mit Elektronen herrührt, die aus der Kathode austreten. — Die Helligkeit der Linien an der Kathode scheint die anderen Teile des Lichtbogens um so mehr zu übertreffen, je niedriger das Atomgewicht des Metalls ist.

OLDENBERG.

W. Kossel. Valenzkräfte und Röntgenspektren. Zwei Aufsätze über das Elektronengebäude des Atoms. Mit 2 Abbildungen. IV u. 70 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1921. [S. 1268.]

GERLACH.

D. Coster. Sur la structure fine des séries de rayons X. C. R. 173, 77—79, 1921, Nr. 2. Neue Messungen der *L*-Serie der Elemente Tantal—Uran: statt γ_2 und γ_3 sind drei Linien anzunehmen. γ_2 und γ_3 gehören zu L_3 , die neue Linie γ_6 bildet ein *L*-Dublett mit β_5 , gehört also zu L_2 . γ_6 fällt teils mit γ_2 , teils mit γ_3 zusammen, nur bei Tantal, Wolfram, Thallium und Uran erscheinen drei getrennte Linien. Ferner zeigt γ_6 einen Intensitätswechsel relativ zu γ_2 und γ_3 bei Platin, verhält sich also hierin analog β_5 . Die Linien γ_7 , γ_8 , γ_9 von Dauvillier wurden nicht gefunden. Die Neumessung der β -Linien ergab zu den bekannten Linien β_1 bis β_8 (β_8 entspricht β'_3 von Dauvillier, $\beta_8 - \beta_2 = \text{konstant}$) die Möglichkeit zweier weiterer Linien: β_9 (bei sechs Elementen) und β_{10} (bei vier Elementen) (entsprechend β_8 und β_9 von Dauvillier).

Zur systematischen Einordnung der Röntgenspektren werden 1 *K*-, 3 *L*-, 5 *M*-, 7 *N*-, 5 *O*-Niveaus angenommen, allgemein $2n - 1$, worin n die durch Sommerfelds Feinstrukturtheorie gegebene Niveauezahl ist. Die Kombinationsdefekte werden auf die Existenz zweier Niveautypen *a* und *b* zurückgeführt, derart, daß nur Übergänge $a \rightarrow b$ und $b \rightarrow a$ vorkommen können. Näheres s. ZS. f. Phys. 6, 185, 1921.

GERLACH.

E. H. Kurth. Soft X-Rays of Characteristic Type. Phys. Rev. (2) 17, 528—529, 1921, Nr. 4. Unter besonderen experimentellen Vorsichtsmaßregeln (elektrisches und magnetisches Feld) zur Vermeidung von Störungen durch Ionen wird die Röntgenemission von Aluminium, Eisen und Kohle bei Erregung mit langsamen Elektronen derart untersucht, daß die lichtelektrische Aufladung einer der Antikathode gegenüberliegenden Metallplatte als Funktion der Kathodenstrahlgeschwindigkeit gemessen wird. Es ergaben sich typische reproduzierbare Knicke der Aufladungskurve bei bestimmten Voltgeschwindigkeiten, aus denen nach der $h\nu$ -Beziehung die Wellenlänge berechnet wurde. Resultate: Aluminium 326 Å.-E. (*M*-Serie), 183 (?), 103 Å.-E. (*L*-Serie). Eisen 62,8, 48,4 Å.-E. (*M*-Serie), 16,3 (*L*), vielleicht auch 247 Å.-E. Kohle 43,6 Å.-E. (*K*-Serie).

GERLACH.

William Duane and Hugo Fricke. On the Absorption of X-Rays by Chromium, Manganese and Iron. Phys. Rev. (2) 17, 529—531, 1921, Nr. 4. Die Untersuchung der kritischen *K*-Absorptionsgrenze mit Ionisationspektrometer (Kalkspatkristall) ergab: Eisen 1,7377, Mangan 1,8893, Chrom 2,0623 Å.-E. Trotz hohen Auflösungsvermögens wird keine Spur einer Feinstruktur der Absorptionsgrenze gefunden, auch war die Grenze für zwei- und dreiwertiges Eisen auf mindestens $\frac{1}{2}$ Proz. dieselbe.

GERLACH.

A. March. Die Röntgen-Bremsstrahlung. Phys. ZS. **22**, 209—213, 1921, Nr. 7. Ein Elektron komme in der Antikathode nach N Zusammenstößen zur Ruhe. $NwdE$ sei die Zahl der Zentren in Atomen, welche durch Zusammenstoß eine Energie zwischen E und $E+dE$ bekommen, wobei w eine Funktion von E ist. Aus der Gesamtenergie $E_0 = N \int_0^{\infty} EwdE$ und der Entropie des Systems $S = -kN \int_0^{E_0} w \log w dE$ berechnet sich die Verteilungsfunktion w . Jede von einem Zentrum aufgenommene Energiemenge E wird — wenn überhaupt — in Strahlung der Frequenz $\nu = \frac{E}{h}$ umgesetzt. Bei einer Röhrenstromstärke i nehmen $Z = \frac{i}{e} NwdE$ Atome eine Energie zwischen E und $E+dE$ auf, von denen KZ die Energie KZE als Frequenz $\nu = \frac{E}{h}$ ausstrahlen. Die von Z Oszillatoren pro Sekunde abgegebene Strahlungsenergie ist proportional $\nu^3 ZE$. Hieraus folgt die Energieverteilungsfel

$$R_{\lambda} d\lambda = CiN^3 \lambda_0 e^{-\frac{N\lambda_0}{\lambda}} \frac{1}{\lambda^5} d\lambda$$

(unter Berücksichtigung von $E = h\nu$; $E_0 = h\nu_0$ und $d\nu = -\frac{1}{\lambda^2} d\lambda$) und für die Maximumwellenlänge $\lambda_{max} = \frac{N\lambda_0}{5}$; hieraus nach Ulreys Messungen ($\lambda_0 = 0,25 \text{ \AA.-E.}$, $V = 50000 \text{ Volt}$, $\lambda_{max} = 0,47 \text{ \AA.-E.}$): $N = 9,4$, d. h. ein 50000-Volt-Elektron verliert seine Energie auf durchschnittlich 10 Zusammenstößen. Die Gesamtstrahlung ergibt sich proportional zu V^2 , die maximale Intensität proportional $V^{5/2}$.

Es wird auf eine Beziehung zur Strahlung des schwarzen Körpers hingewiesen, welche ersichtlich wird, wenn man die Röntgenstrahlung als Temperaturstrahlung ansieht, die einige besonders stark erhitzte Atome der Antikathode aussenden: diese Überlegung führt zu $\lambda_{max} = \frac{N\lambda_0}{4,9651}$. GERLACH.

A. March. Die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. Ann. d. Phys. (4) **65**, 449—460, 1921, Nr. 13. Verf. prüft seine Formel der Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum (s. vorst. Referat) an den bekannten Messungen von Ulrey, die Intensitätsmessungen im Spektrum einer Coolidgeöhre bei verschiedenen Spannungen betreffen. Zum Vergleich zwischen berechneter und gemessener Energie muß erstere auf Absorption im Glas der Röhre korrigiert werden. Diese Rechnung wird mit Glockers Absorptionsformel, angewandt auf Glas der Zusammensetzung CaSiO_3 , für 0,5 mm Glasdicke durchgeführt (Absorptionsfaktor $e^{-2,6\lambda^{2,8}}$) und führt zu befriedigender Übereinstimmung mit den Ulreyschen Messungen. Die Energieverteilung im Spektrum einer mit sinusförmiger Wechselfspannung oder Gleichspannung erregten Strahlung unterscheidet sich nur sehr wenig, wie von Behnken auch experimentell festgestellt ist.

Zur Berechnung der an Filtern verschiedenen Materials und Dicke durchgelassenen Strahlung wird vorgeschlagen, das Produkt $K \cdot d$ als Stärke des Filters (f) zu definieren, worin K gegeben ist aus $a = K \cdot \lambda^{2,8}$, und d die jeweilige Dicke des betreffenden Filters ist (ein Filter der Stärke f schwächt also eine Strahlung K_{λ} im Verhältnis $e^{-f\lambda^{2,8}}$). Es wird eine graphische Methode angegeben, die Maximumwellenlänge in einem bekannt geschwächten Strahlungsspektrum zu bestimmen. GERLACH.

Hans Küstner. Die wahre Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 2, 56—57, 1921, Nr. 2. Der Verf. weist erneut auf die an sich bekannte Tatsache hin, daß bei der Aufnahme von Röntgenspektren mit dem Braggschen Spektrometer und Ionisierungskammer die aufgenommenen Kurven die wahre Energieverteilung nur entstellt wiedergeben können, und zwar einmal, weil sich Spektren verschieden hoher Ordnungszahlen n überlagern und außerdem, weil das Reflexionsvermögen $f(n, \lambda)$ des Kristalles für verschiedene Wellenlängen λ und verschiedene Ordnungszahlen n verschieden ist.

Da die Funktion $f(n, \lambda)$ nicht bekannt ist, können also die nach der oben erwähnten Methode aufgenommenen Energieverteilungskurven sowie auf sie aufgebaute Schlüsse nur als Annäherungen gelten.

BEHNKEN.

Alex Müller. On an X-Ray Bulb with a Liquid Mercury Anticathode, and on Wave-Length Measurements of the L -Spectrum of Mercury. Phil. Mag. (6) 42, 419—427, 1921, Nr. 249. Verf. stellt sich die Aufgabe, das L -Spektrum des Quecksilbers möglichst vollständig und genau auszumessen. Er bediente sich dazu einer aus Glas, Metall und Siegelack unter reichlicher Verwendung von Wasserkühlung improvisierten Röntgenröhre, bei welcher die Antikathodenoberfläche aus flüssigem Quecksilber bestand und so angeordnet war, daß der Spalt des Spektrometers fast unmittelbar an die Antikathode herangebracht werden konnte. So gelang es, auch die weniger intensiven Linien des Quecksilber- L -Spektrums zu photographieren und auszumessen. Zum Vergleich werden mit einem zweiten Rohr die K -Linien des Kupfers aufgenommen. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

Bezeichnung der Linien	$\lambda \cdot 10^{-11}$ cm	ν/N	Bezeichnung der Linien	$\lambda \cdot 10^{-11}$ cm	ν/N
l	1418,3	642,5	β_2	$1037,5 \pm 0,4$	878,33
a_2	1249,7	729,2	β_3	1030,1	884,6
a_1	$1238,5 \pm 0,3$	735,69	$\beta_{7/5}$	1007,8	904,2
η	1161,9	784,3	γ_5	914,4	996,6
β_6	1077,4	845,8	γ_1	$893,5 \pm 0,7$	1019,9
β_4	1068,6	852,7	$\gamma_{2/3}$	869,5	1084,0
β_1	$1045,8 \pm 0,6$	871,35	γ_4	834,8	1091,6

Als Sommerfeldsche Doublets mit gleicher Frequenzdifferenz werden angesprochen:

Bezeichnung der Linien	$\Delta \nu/N$
$\Delta \beta_1 a_2$	142,1
$\Delta \gamma_1 \beta_2$	141,6
$\Delta \eta l$	141,8
$\Delta \gamma_{2/3} \beta_{7/5}$	143,8
$\Delta \gamma_5 \beta_4$	143,8

(Die letztere Differenz steht in auffallendem Gegensatz zu D. Coster, ZS. f. Phys. 6, 185 ff., 1921, welcher an dieser Stelle für die Nachbar Elemente von Ta bis Bi die Differenz $\Delta \gamma_5 \beta_6$ anführt. D. Ref.)

BEHNKEN.

St. Procopiu. Biréfringence magnétique des liqueurs mixtes et structure cristalline. C. R. 173, 353—355, 1921, Nr. 6. Die Beobachtung der magnetischen

Doppelbrechung von Flüssigkeiten, in denen pulverisierte, einachsige Kristalle von gleichem mittleren Brechungsindex suspendiert sind, führt zu folgender Anschauung: Nach den magnetischen Eigenschaften von Kristall und Flüssigkeit werden die Teilchen durch das Feld so orientiert, daß die optische Achse parallel oder senkrecht zum Felde steht. Dementsprechend ergibt sich die Doppelbrechung aus den optischen Eigenschaften des Kristalles.

OLDENBERG.

Tieri. Magnetic Double Refraction in Smokes. *Nature* **107**, 778—779, 1921, Nr. 2703. Im Anschluß an einen Versuch von Elihu Thomson wird die magnetische Doppelbrechung senkrecht zum Felde untersucht an den Dämpfen, die aus einem Eisenlichtbogen aufsteigen. Die Dämpfe haben positive Doppelbrechung, die von der Farbe abhängt. Derselbe Effekt, jedoch in geringerem Maße, zeigt sich beim Kupferlichtbogen.

OLDENBERG.

Whytlaw-Gray. Magnetic Double Refraction of Smokes. *Nature* **107**, 810, 1921, Nr. 2704. Die in der vorstehend referierten Arbeit von Tieri beschriebenen Beobachtungen werden in Zusammenhang gebracht mit Beobachtungen von Elihu Thomson, Speakman und dem Verf., nach denen in Eisenoxyddampf mikroskopisch erkennbare Teilchen sich zu Ketten aneinanderfügen. Die magnetische Doppelbrechung wird durch die orientierende Wirkung des Feldes auf diese Ketten erklärt. Ein entsprechendes Verhalten von solchen Teilchen, die in Wasser suspendiert sind, ist von Cotton und Mouton und anderen beobachtet.

OLDENBERG.

A. Castleman jr. and E. O. Hulburt. Magnetic rotary dispersion in transparent liquids. *Astrophys. Journ.* **54**, 45—64, 1921, Nr. 1. Die Abhängigkeit der Verdet'schen Konstante von der Wellenlänge wird theoretisch und experimentell untersucht für Flüssigkeiten, deren Brechungsindex der Lorentz'schen Dispersionstheorie entspricht. Im Anschluß an die Lorentz'sche Theorie ergibt sich der Winkel Θ , um den die Polarisationssebene gedreht wird, zu:

$$\Theta = \pi \left(\frac{N e^3}{2 \pi^2 c m^3} \right) \cdot H l \cdot \frac{[1 + \sigma(\mu^2 - 1)]^2}{\mu} \cdot \frac{\lambda_1 \cdot \lambda^2}{(\lambda^2 - \lambda_1^2)^3}.$$

Bezeichnungen wie bei H. A. Lorentz, *Theory of Electrons* 1909, λ_1 = Wellenlänge der Absorption; σ ist die Konstante, die Lorentz zu $1/3$, Voigt zu 0 setzt; l = Länge der Flüssigkeitssäule.) — In den Versuchen wird Θ für ein Feld von 6480 Gauß im Wellenbereich 4230 bis 6200 Å.-E. auf $1/10^0$ genau gemessen an Schwefelkohlenstoff, Monobromnaphthalin, Benzol, Nitrobenzol und Äthyljodid. Durchweg ergibt sich bei langen Wellen bis herab etwa zu 5900 Übereinstimmung von Theorie und Versuch. Für kurze Wellen (4230) liefert die Theorie zu große Werte von Θ um 4 bis 12 Proz., nur bei beiden letztgenannten Flüssigkeiten bis zu 20 Proz. Diese Abweichung wird durch ein blaues Absorptionsgebiet erklärt, das bei der theoretischen Berechnung von Θ vernachlässigt ist. Verwertung der Messungen zur Bestimmung von c/m ergibt Werte zwischen 0,5 und $1,78 \cdot 10^7$ EME. Über die Größe der Konstanten σ ergibt die Arbeit keine Entscheidung, da beide Werte von σ fast zu den gleichen Werten von Θ führen.

OLDENBERG.

Valther Gerlach. Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie. III u. 143 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1921. (Sammlung Vieweg, Heft 58.) [S. 1253.]

GERLACH.

Ritz Weigert. Über einen neuen Effekt der Strahlung. *ZS. f. Phys.* **5**, 410—427, 1921, Nr. 5/6. Die früheren Versuche des Verf. über die gerichteten Wirkungen des linear polarisierten Lichtes (vgl. diese Ber. **1**, 501, 1215, 1426, 1920; **2**, 277, 645,

1921) hatten den qualitativen und quantitativen Verlauf der Erscheinungen in Photochloridschichten aufgeklärt und gezeigt, daß kein eigentlich chemischer Vorgang dabei stattfindet. In lichtempfindlichen Farbstoffschichten tritt der Effekt auch ein, aber hier findet in der Ausbleichung der Farbstoffe gleichzeitig ein chemischer Vorgang statt. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist nach den Versuchen Lasareffs stark abhängig von dem Sauerstoffdruck. Der Verf. fand nun an Cyaninkollodiumschichten, daß dieselbe Abhängigkeit auch für die gerichteten Effekte besteht. Sie sind in der gleichen Bestrahlungszeit um so stärker, je mehr Sauerstoff zugegen ist. Da die gerichtete Wirkung nur während des eigentlichen Absorptionsaktes der linear polarisierten Strahlung in dem Cyaninmolekül eintreten kann, muß schon für diesen primären Vorgang der Sauerstoff notwendig sein. Aber außerdem wirkt der Sauerstoff auch chemisch, denn im Dunkeln bleichen die Cyaninkollodiumschichten bei Gegenwart von Sauerstoff langsam weiter aus, und bei dieser Nachwirkung werden die dichroitischen Effekte dauernd schwächer.

Die zeitliche Verfolgung des Ausbleichens und der dichroitischen Effekte bei konstanter Lichtintensität zeigte, daß die Lichtempfindlichkeit der Schichten sehr viel schneller abnahm als die von ihnen absorbierte Energiemenge. Eine frische Cyaninschicht ist lichtempfindlicher als eine schon teilweise ausgebleichene, selbst wenn die absorbierte Lichtmenge in beiden Fällen die gleiche ist. Das von Plotnikow aufgestellte zweite photochemische Grundgesetz, nach dem nur die absorbierte Lichtenergie für die Reaktionsgeschwindigkeit maßgebend ist, ist demnach nicht allgemein gültig. Die Lichtempfindlichkeit frischer Schichten, bezogen auf die absorbierte Lichtmenge, ist um so größer, je heller die Farbstoffschicht ist.

In den allerersten Stadien der Erregung üben die verschiedenen Spektralfarben spezifische Wirkungen aus, es findet eine „dichrometrische Farbenanpassung“ statt. In dunklen Cyaninschichten wird diese spezifische Wirkung aber sehr bald durch eine unspezifische überdeckt, welche ähnlich wie bei Lasareff durch das Extinktionsspektrum des Farbstoffs bedingt ist. Je heller die Schichten sind, um so mehr überwiegt die spezifische Wirkung der verschiedenen Farben über die unspezifische, und bei ganz hellen verliert das eigentliche Absorptionsmaximum des Farbstoffs für die Lichtempfindlichkeit seine Bedeutung. Die Stärke der gerichteten spezifischen Wirkungen verschiebt sich mit zunehmender Verdünnung des Farbstoffs in den Kollodiumschichten immer mehr zugunsten der langwelligen Strahlen. — Die neu aufgefundenen photochemischen Eigenschaften der Farbstoffsysteme wurden mittels der sehr empfindlichen dichrometrischen Methode des Verf. untersucht.

v. HALBAN.

Fritz Weigert. Über einen neuen Effekt der Strahlung. Naturwissenschaftler 9, 583—588, 1921, Nr. 30. Zusammenfassender Bericht über die Beziehungen der von dem Verf. neu aufgefundenen gerichteten Wirkungen der linear polarisierten Strahlung zu physikalischen und photochemischen Erscheinungen. Vgl. diese Ber. 1, 501, 1215, 1426, 1920; 2, 277, 645, 1921.

v. HALBAN.

Walter Noddack. Neue Anwendungen des Einsteinschen photochemischen Äquivalentgesetzes. ZS. f. Elektrochem. 27, 359—364, 1921, Nr. 15/16. Ausführlichere Beschreibung und Diskussion der schon von W. Nernst veröffentlichten Versuche (vgl. diese Ber. S. 278). Eine Wiederholung der Versuche von L. Pusch (ZS. f. Elektrochem. 24, 335, 1918) über die Reaktion zwischen Brom und Hexahydrobenzol in dem durch Filter herausgeblendeten blauen Licht einer Nitalampe ergab bei Berücksichtigung der Dunkelreaktion befriedigende Übereinstimmung zwischen dem gefundenen und dem auf Grund des Einsteinschen Äquivalentgesetzes berechneten Bromverbrauch. Für die Reaktion zwischen Brom und Trichlorbrommethan, die im Dunkeln bei Zimmer-

temperatur nicht merklich verläuft, ergab sich im Lichte (Nitralampe, Lichtfilter) eine Übereinstimmung mit dem Einsteinschen Gesetz, wenn das Gemisch der beiden Stoffe ohne Lösungsmittel verwendet wurde. Der photochemische Effekt, d. h. das Verhältnis zwischen dem beobachteten und dem auf Grund des Einsteinschen Gesetzes berechneten Bromverbrauch, schwankt in diesem Falle innerhalb der Versuchsfehler um den Wert 1. Setzt man aber ein indifferentes Lösungsmittel, CCl_4 , zu, so nimmt der Effekt mit steigender Verdünnung ab und erreicht z. B. bei der Verdünnung 1:16 den Wert 0,5.

Die Deutung dieser Ergebnisse nimmt der Verf. an, daß das Chlormolekül durch Aufnahme eines Lichtquants aktiviert wird. Der aktive Zustand hat eine gewisse Lebensdauer; findet das aktivierte Molekül während dieser Zeit ein geeignetes Akzeptormolekül, so setzt es sich mit diesem um, findet ein solcher wirksamer Stoß nicht statt, so gibt das aktivierte Molekül seine Energie in anderer Form an die Moleküle des Verdünnungsmittels ab.

Aus der oben angegebenen Herabsetzung des Effektes durch die Verdünnung berechnet der Verf. die Lebensdauer des aktivierten Zustandes zu 10^{-10} Sekunden. v. HALBAN.

Johns. Kofoed. Spektralforsøg med Lysbilledapparatet. Na-Linjen „vendes om“. Fysisk Tidsskrift 19, 134—138, 1921, Nr. 4. Beschreibt eine Versuchsanordnung zur objektiven Darstellung des Kirchhoffschen Emissions- und Absorptionsgesetzes. Zum Versuche wurde ein Projektionsapparat mit Bogenlampe verwendet. An Stelle des Bilderrahmens ist eine hölzerne Platte mit einer Spaltöffnung in der Mitte eingesetzt. Der Spalt ist von den Schneiden zweier Giletteklingen gebildet. Der Kondensor ist herausgenommen, und das Objektiv erzeugt ein Bild vom Spalte in einer Entfernung von 2 bis 3 m. Hinter das Objektiv ist ein Doppelstativ gestellt, welches ein eisernes Drahtnetz von zweckmäßiger Form trägt. Dies ist mit zwei 20 cm langen mit Kochsalz beladenen Asbeststreifen versehen und wird von einer Teclulampe erwärmt. Das Lichtbündel vom Objektiv geht entlang dem Drahtnetze mit den erwärmten Natriumdämpfen und durch ein Schwefelkohlenstoffprisma und erzeugt ein helles kontinuierliches Spektrum mit einer schwarzen Linie auf dem Schirme. Setzt man auf die wagerechte positive Kohle der Bogenlampe einen schmalen Reiter aus Asbest mit Kochsalz, so kann man durch Regulierung der Kohlen das kontinuierliche Spektrum zum Verschwinden bringen und an Stelle der schwarzen Linie zeigt sich jetzt eine helle gelbe Linie.

E. S. JOHANSEN.

H. K. de Haas. Een Stralings-Anomalie? Physica 1, 127—129, 1921, Nr. 5. Eine häufig zu machende Beobachtung, daß die Helligkeit eines Glühdrahtes einer Lampe stark abnimmt, je mehr sich die Blickrichtung der Längsrichtung des Drahtes nähert, wird damit aufgeklärt, daß die Drähte häufig Unebenheiten zeigen, deren äußere Spitzen weniger heiß sind, also weniger leuchten, und welche bei Betrachtung in Längsrichtung des Drahtes die dazwischen liegenden hellen Mulden abschirmen.

GERLACH.

Carl Michalke. Rechnen mit zerstreut zurückgeworfenem Licht. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 1, Heft 2, 56—64, 1921. Der Verf. leitet die Gleichungen für die mittlere sphärische, hemisphärische, maximale und unter bestimmtem Winkel gemessene Leuchtstärke einer diffus reflektierenden beleuchteten Fläche in Abhängigkeit von den Größen, Helligkeit = Rückstrahlungszahl \times Beleuchtungsstärke, $H = \mu B$ und Flächeninhalt $\mathcal{A}f$ in m^2 ab. Er geht hierbei so vor, daß er annimmt, der ganze Lichtstrom der beleuchtenden Lichtquelle $= 4\pi J$ werde auf die Fläche $\mathcal{A}f$ vereinigt, so daß $B = \frac{4\pi J}{\mathcal{A}f}$ wird, er setzt $\mu = 1$, also $B = H$, und folgert, daß die beleuchtete

Fläche nun dieselbe mittlere sphärische Leuchtstärke haben muß, wie die Lichtquelle, so daß $i_{\bigcirc} = \frac{H\Delta f}{4\pi}$ bzw. $i_{\bigcup} = \frac{H\Delta f}{2\pi}$ wird. Es errechnet weiter $i_{\max} = \frac{H\Delta f}{\pi}$ und $i_{\psi} = \frac{H\Delta f \cos \varphi}{\pi}$. Die Flächenhelle der beleuchteten Fläche $= \frac{i}{\Delta f}$ (Δf in cm^2) wird gleich $H/10^4\pi$. Unter Benutzung dieser Formeln gibt er die Gleichung für $\mu = \frac{i_{\psi} r^2 \pi}{J \Delta f \cos \varphi \cos \psi}$ gültig für eine unter dem Winkel φ durch J bestrahlte Fläche Δf , deren Leuchtstärke unter dem Winkel ψ zu i_{ψ} bestimmt worden ist. Er wendet seine Rechenmethode auf einige Beispiele, Beleuchtung durch einen Reflektor, Helligkeit in der Ulbrichtschen Kugel usw., an.

HELMUTH SCHERING.

K. Schiller. Eine einfache Registriervorrichtung für das Zöllnersche Photometer. ZS. f. Instrkde. **41**, 187—189, 1921, Nr. 6. Die Einrichtung besteht darin, daß an dem mit dem einen Nicolschen Prisma sich drehenden Teil eine Trommel angebracht wird, auf die ein mit Filz unterlegter Millimeterpapierstreifen von etwa 3 cm Breite aufgezogen wird. An dem festen Teil ist eine Brücke befestigt, die eine Stecheinrichtung trägt, die mittels Mikrometerschraube über den Papierstreifen in Richtung der Achse hinwegbewegt werden kann. Bei der Messung wird bei jeder Einstellung in jedem der vier Quadranten ein Einstich gemacht und vor dem Übergang zur nächsten Messung die Nadel um etwa $\frac{1}{2}$ mm verschoben. So können 60 Messungen registriert werden. Die Einrichtung hat den Vorteil großer Einfachheit und Billigkeit.

HELMUTH SCHERING.

Helmuth Schering. Über ein neues Photometer hoher Empfindlichkeit. ZS. f. Feinmechanik **29**, 105—106, 1921, Nr. 14. Kurze Zusammenfassung der ausführlichen Veröffentlichung über dasselbe Instrument von Gehlhoff und Schering, ZS. f. techn. Phys. **1**, 247, 1920 und Schering, Phys. ZS. **22**, 71, 1921; diese Ber. S. 280 und 587.

HELMUTH SCHERING.

H. Buisson et Ch. Fabry. Photomètre universel sans écran diffusant. Journ. de phys. et le Radium (6) **1**, 25—32, 1920, Nr. 1. Das Photometer ist im allgemeinen nach demselben Prinzip konstruiert, wie das von G. Gehlhoff und H. Schering in der ZS. f. techn. Phys. **1**, 247, 1920 beschriebene Photometer zur Messung schwächster Beleuchtungsstärken (diese Ber. S. 280). Für letzteres sind jedoch die Schutzansprüche schon vor der hier referierten Veröffentlichung eingereicht worden. Konstruktiv ist das Photometer von Buisson und Fabry viel primitiver und unterscheidet sich wesentlich dadurch, daß die Linse, die das Licht der zu messenden Lichtquelle im Auge vereint, zwischen Auge und Photometerwürfel liegt und zugleich als Sammellinse für die Strahlen der Vergleichslichtquelle dient. Dadurch ist es hier nicht möglich, durch Veränderung der Brennweite dieser Linse die Empfindlichkeit des Instrumentes zu variieren. Auch ist hier vor dem Auge noch eine Lupe angebracht, die die Empfindlichkeit unnötig herabsetzt. Es ist bei dem Photometer überhaupt weniger Wert auf hohe Empfindlichkeit gelegt, als darauf, daß es mit dem Instrument möglich ist, von mehreren nebeneinander hängenden brennenden Lampen jede einzelne ungestört durch die benachbarten photometrieren zu können.

HELMUTH SCHERING.

H. Piéron. La photométrie est-elle possible? — Le vice fondamental des unités photométriques et le double processus de sensibilité lumineuse de la rétine. Revue du Mois **20**, 208—215, 1919, Nr. 116. Nach Bull. Astron. **2**, 213—214, 1920, April/Juli. Es wird konstatiert, daß auf der Netzhaut zwei verschiedene Prozesse die Empfindung des Lichtreizes hervorrufen, von denen der eine, eintretend bei

bringen Beleuchtungen und vollständig dunkeladaptiertem Auge, in der Ausbleichung des Sehporpurs besteht und das Maximum der Empfindlichkeit bei 480μ hat, der andere, in seiner Natur noch nicht aufgeklärt, bei starken Beleuchtungen wirkt und das Maximum bei 580μ hat. Da somit bei verschiedenen Beleuchtungsstärken das Auge verschiedene spektrale Empfindlichkeit aufweist, kommt der Verf. zu dem Schluß, daß die Messung der photometrischen Lichtstärke nur dadurch möglich sei, daß man die Energie mißt zugleich mit ihrer spektralen Verteilung und dann den Reiz auf die Netzhaut ermittelt unter Benutzung der für die mittlere Energie der gemessenen Lichtquelle gültigen, aus den beiden Empfindlichkeitskurven resultierenden Kurve für die spektrale Empfindlichkeit des Auges.

HELMUTH SCHERING.

Pistor. Vollkorrektur hochgradig Kurzsichtiger. D. Opt. Wochenschr. 620—621, 1921, Nr. 34. Die irrtümliche Ansicht, daß hochgradig Kurzsichtige das vollkorrigierende Glas nicht vertragen können, ist darauf zurückzuführen, daß in vielen Fällen der Abstandsunterschied des Probierglases vom Auge einerseits und des adäquaten Korrektionsglases vom Auge andererseits nicht berücksichtigt wird. Außerdem kann bei Verwendung von starken Bigläsern der Astigmatismus schiefer Bündel förmig in Erscheinung treten. Wird jene Abstandsänderung berücksichtigt und das Auge außerdem durch ein Glas zweckmäßiger Durchbiegung korrigiert, so kann auch eine Vollkorrektur des Auges vorgenommen werden.

HINRICHS.

Gouy. Sur l'aplanétisme imparfait et le calcul du coma. C. R. 172, 632—636, 1921, Nr. 11.

Guy. Sur le calcul du coma. C. R. 172, 827—828, 1921, Nr. 14. HINRICHS.

7. Wärme.

L. Ibbs. Some Experiments on Thermal Diffusion. With a Note on the Experiments by S. Chapman. Proc. Roy. Soc. London (A) 99, 385—397, 1921, Nr. 700. Nach Berechnungen von S. Chapman (Phil. Trans. (A) 1916) wird durch ein Temperaturgefälle in einem Gasgemisch eine Ungleichförmigkeit der Zusammensetzung hervorgerufen. Diese Erscheinung wurde als „thermische Diffusion“ bezeichnet. Der Effekt ist nach der Theorie am größten, wenn die Gase etwa in gleichem Volumverhältnis gemischt sind, und um so größer, je ungleicher die Massen und Durchmesser der Gasmoleküle sind. Der Effekt hängt ferner von der Art der Stöße der Molekel ab; er ist am größten für vollkommen starre, elastische Kugeln und verschwindet für Molekel, deren Abstoßung proportional der fünften Potenz ihrer Entfernung ist.

Verf. unterzieht das Phänomen, dessen Existenz schon früher von anderen nachgewiesen wurde, einer quantitativen experimentellen Prüfung. Zur schnellen Bestimmung der Gaszusammensetzung bedient er sich dabei des „Katharometers“ in der von Shakerpear (Proc. Roy. Soc. London (A) 97, 1920) angegebenen Form. Das Katharometer beruht darauf, daß man aus der Widerstandsänderung eines glühenden Drahtes in einer Gaskammer auf die Änderung der Gaszusammensetzung schließt, und wird empirisch geeicht. Apparate nach diesem Prinzip wurden auch in Deutschland verschiedentlich benutzt (vgl. z. B. Moeller, Wissensch. Veröff. a. d. Siemens-Konzern, 147, 1920). Die Resultate seiner Messungen, die an Gemischen von Kohlensäure und Wasserstoff angestellt wurden, stellt Verf. in Tabellen und Diagrammen dar. Die thermische Diffusion war am größten bei 50 bis 60 Proz. Wasserstoffgehalt des Gemisches und der Betrag der Trennung des Gemisches ist proportional $\log T_1/T_2$, wenn T_1 und

T_2 die Temperaturen, zwischen denen das Gefälle vorhanden ist, sind, beides in Übereinstimmung mit der Theorie. Der absolute Betrag der Trennung ist, wie Chapman im Nachwort zeigt, nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ von dem für starre elastische Moleküle zu erwartenden.

MEISSNER.

G. Bakker. Die thermodynamische Theorie der Kapillarität von van der Waals, die Theorie der Kapillarschicht von G. Bakker und die theoretische Isotherme von James Thomson. Ann. d. Phys. (4) **65**, 507—519, 1921, Nr. 14. J. Thomson hatte geglaubt, daß die Zustände der kontinuierlichen Isothermen sich in der Grenzschicht zwischen Flüssigkeit und Dampf wirklich vorfinden könnten. Van der Waals hatte gezeigt, daß hier zwar die Dichten sich kontinuierlich ändern, daß aber nicht das Druckmaximum und -minimum der kontinuierlichen Isothermen auftritt, sondern der Druck konstant (= dem Dampfdruck) bleibt. Hierin hat sich Minkowski in der Enzyklopädie der math. Wiss. V, 1, S. 602—608 getäuscht. Die van der Waalssche Betrachtungsweise ist nun aber insofern unvollständig, weil außer dem Normaldruck p_N (= dem Dampfdruck) ein Tangentialdruck p_T berücksichtigt werden muß, wie Verf. in früheren Arbeiten gezeigt hat. Die dort ausgesprochenen Anschauungen werden hier nochmals entwickelt und es wird gezeigt, daß Jellinek (Lehrb. d. phys. Chem. II, S. 235) sich täuscht, wenn er meint, daß die Beziehung zwischen p_T und der Schichttiefe durch eine Kurve mit einem Maximum und mit einem Minimum dargestellt würde. Die besagte Kurve hat zwar ein Minimum, aber kein Maximum. „Nicht wie J. Thomson es sich dachte, sondern auf andere Weise können die Zustände der Kapillarschicht mit denen des labilen Teils der theoretischen Isotherme verknüpft werden. Nicht die Zustände in den verschiedenen Punkten einer einzigen Kapillarschicht, sondern die Zustände aller kugelschalenförmigen Kapillarschichten, die bei der betrachteten Temperatur möglich sind, sollen in Betracht gezogen werden.“

SCHAMES.

A. H. Davis. The Heat Loss by Convection from Wires in a Stream of Air, and its Relation to the Mechanical Resistance. Phil. Mag. (6) **41**, 899—908, 1921, Nr. 246. Die Diskussion des vorliegenden Beobachtungsmaterials führt Verf. zu dem Ergebnis, daß in erster Annäherung der Wärmeverlust dünner Drähte in strömender Luft proportional ist $R^{0,275}$ oder auch proportional $R/v^{1,45}$, wenn R die auf den Draht ausgeübte Reibungskraft und v die Strömungsgeschwindigkeit der Luft bedeutet.

MEISSNER.

Mario Basto Wagner. Zur Theorie der Zustandsgleichungen. Zweiter Teil. ZS. f. phys. Chem. **98**, 244—251, 1921, Nr. 3/4. Verf. will hier einen Beitrag „zur Theorie der Verdampfungswärme und des inneren Druckes“ geben. Er betrachtet die Verdampfung längs einer kontinuierlichen Isothermen und leitet thermodynamisch die (schon bekannte) Beziehung ab, daß der „Gesamtdruck“ $\pi = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v$. Dann versucht

er zu zeigen, daß der in der Stefanschen Formel für die Verdampfungswärme auftretende Faktor $\frac{1}{2}$ daher komme, daß dort die Potentialdifferenz berechnet werde, und daß die Energiedifferenz die Hälfte der ersteren sei. Zum Schluß gibt er eine empirische Formel für die Verdampfungswärme, die sich aus einer Beziehung von Batschinsky und der van der Waalsschen Dampfdruckformel ableiten läßt. SCHAMES

W. Herz. Beziehungen der van der Waalsschen Konstanten. ZS. f. Elektrochem. **27**, 373—375, 1921, Nr. 15/16. Für organische, nicht assoziierte Flüssigkeiten will Verf. die van der Waalsschen Größen a und b „aus der Anzahl Atome oder der Anzahl der Wertigkeiten oder einzelnen kritischen Daten, den Siedepunkten usw. angenähert berechnen“.

SCHAMES.

Zwicky. Der zweite Virialkoeffizient von Edelgasen. Phys. ZS. **22**, 449 (1921, Nr. 16). Verf. will vom Standpunkt Debyes aus (vgl. diese Ber. 1, 937; 1960) den zweiten Virialkoeffizienten für Argon und Helium ableiten. Bei diesen fällt von Keesom als bestimmend angesehene Effekt (diese Ber. S. 654) ganz weg und bleibt als mittlere potentielle Energie die Anziehung

$$u = -\frac{3a\tau^2}{r^8}.$$

as die Abstoßung anbetrifft, so wird das Argonatom als vollkommen starre Kugel behandelt, während für das Heliumatom die Abstoßung phänomenologisch mit $\frac{A}{r^p}$ Rechnung gesetzt wird. Empirisch ergibt sich dann $p \sim 9$. Mittels der Gibbsschen Methode des Zustandsintegrals folgt für starre Kugeln der zweite Virialkoeffizient

$$\mathfrak{B} = \frac{\Omega}{2} \left[1 - P\left(\frac{T_0}{T}\right) \right]$$

$= b$, nach van der Waals, d. Ref.). P bedeutet eine Potenzreihe $T_0 = \frac{3a\tau^2}{k d^5}$. Die Potenzreihe wird sowohl für Quadrupole, als auch für Oktupole (Würfel) gegeben und die so berechneten zweiten Virialkoeffizienten mit den empirischen für Argon verglichen. Die Übereinstimmung ist nur mäßig und es werden Gründe für die Abweichungen diskutiert. Der allgemeinere Ansatz für Kugeln mit beliebigem Abstoßungsgesetz führt zu

$$\mathfrak{B} = \frac{N}{2} 4\pi \int_0^\infty \left[1 - e^{-\frac{u}{kT}} \right] r^2 dr$$

$=$ Avogadro'sche Zahl), wobei also für He nach obigem

$$u = -\frac{3a\tau^2}{r^8} + \frac{A}{r^9}$$

setzen ist. Das Integral wird in zwei Teile gespalten und durch Annäherung ausgewertet. Um die so berechneten \mathfrak{B} -Werte in möglichste Übereinstimmung mit der Erfahrung zu bringen, wird die Boyletemperatur des He zu 250° abs. angenommen (während sie empirisch sehr nahe bei 200° abs. liegt, d. Ref.). Für den Durchmesser des He-Atoms beim absoluten Nullpunkt folgt so

$$d_0 = 2,78 \cdot 10^{-8} \text{ cm};$$

der Molekularrefraktion $P_0 = 0,52$ folgt das Quadrupolmoment

$$\tau = 1,32 \cdot 10^{-26} \text{ g}^{1/2} \text{ cm}^{7/2} \text{ sec}^{-1}.$$

SCHAMES.

Siegmar Münch. Zur Frage der Verflüssigung des Kohlenstoffs. ZS. f. Elektrochem. **27**, 367—368, 1921, Nr. 15/16. Ein Graphitstab von 50 mm^2 Querschnitt wurde in freier Luft bei einer Strombelastung von 1000 Amp. durch Joulesche Wärme zum Schmelzen gebracht, derart, daß Graphitteile abtropften. Bei 800 Amp. wurde das Graphitstäbchen plastisch, so daß es sich durch Druck an den Enden auf die doppelte Dicke bringen ließ. Die Temperatur des schmelzenden Graphits wurde gemessen.

HENNING.

Siegen Ryschkewitsch. Bemerkungen zu der Abhandlung „Zur Frage der Verflüssigung des Kohlenstoffs“ von Siegmar Münch. ZS. f. Elektrochem. **27**, 3—369, 1921, Nr. 15/16. Der Verf. verteidigt sich gegen Vorwürfe der Unwissenschaftlichkeit, die ihm in der vorstehend besprochenen Arbeit von S. Münch gemacht sind, und bemerkt, daß es auch ihm gelungen sei, Schmelzerscheinungen an Kohlenstoff nachzuweisen.

HENNING.

Richard Lorenz und W. Herz. Über Atom- und Molvolumen beim absoluten Nullpunkte. *ZS. f. anorg. Chem.* **117**, 267—270, 1921, Nr. 4. Für eine Reihe von Salzen wird in einer Tabelle das Molvolumen beim absoluten Nullpunkt mit der Summe aus den Atomvolumen daselbst verglichen. Es zeigt sich, daß in allen Fällen das Molvolumen kleiner als die Summe der Komponenten ist. SCHAMES.

A. Henglein. Molekularvolumina, physikalische Eigenschaften und Molekülmodell der Halogene. *ZS. f. anorg. Chem.* **118**, 165—171, 1921, Nr. 1/2. Nach dem Verf. sollen folgende Größen linear vom Molekularvolumen der Halogene abhängen: Schmelz-, Siede-, kritische Temperatur, Schmelz-, Verdampfungswärme, Normalpotential. Eben solche Beziehungen zeigen die Halogenwasserstoffe. Für die Alkalihalogenide werden ähnliche Größen in die gleiche Beziehung zum Atomvolumen der Elemente gesetzt. Diese einfache Gesetzmäßigkeit wird an Hand eines Atom- und Molekülmodells (gleich demjenigen von Kossel, d. Ref.) zu erklären versucht. SCHAMES.

W. Herz. Zur Kenntnis des Verhaltens von organischen Flüssigkeiten. *ZS. f. anorg. Chem.* **118**, 202—206, 1921, Nr. 1/2. Verf. stellt hier seine früher gegebenen Beziehungen zwischen den kritischen Größen, der Anzahl der Atome und der Anzahl der Wertigkeiten zusammen und versucht, diese durch eine Reihe von Tabellen zu belegen. SCHAMES.

Edgar Wöhlisch. Das wahre Molekularvolumen flüssiger organischer Verbindungen in seiner Abhängigkeit von der Struktur des Moleküls. *ZS. f. Elektrochem.* **27**, 295—301, 1921, Nr. 13/14. Nach dem Verf. sind sowohl die Siedepunktvolumina als die aus der Molekularrefraktion bestimmten ungeeignet, um auf die wahren Molekularvolumen zu schließen. Hingegen sollten die aus der van der

Waals'schen Größe $b_k = \frac{RT_k}{8P_k}$ abgeleiteten hierzu geeignet sein und ebenso die aus dem Reibungskoeffizienten des Dampfes berechneten. Auf diese Weise wird versucht, eindeutige Beziehungen zwischen wahren Molekularvolumen und der Molekularstruktur nachzuweisen. SCHAMES.

Edgar A. Griffiths. A Liquid Oxygen Vaporiser. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **99**, 281—283, 1921, Nr. 699. Wenn flüssiger Sauerstoff in Vakuummantelgefäßen an Stelle von komprimiertem Sauerstoff benutzt werden soll, handelt es sich darum, die Verdampfungsgeschwindigkeit desselben in weiten Grenzen ändern zu können, um die gewünschten Gasmengen zu erhalten. Um dies zu erreichen, hat Verf. den äußeren Boden des doppelwandigen Vakuummantelgefäßes als gewellte Membran hergestellt, die innen einen Kupferklotz trägt. Durch eine Schraubvorrichtung kann der Kupferklotz mit dem inneren Boden mehr oder weniger in Berührung gebracht werden, wodurch die Wärmezufuhr und daher die Verdampfungsgeschwindigkeit verändert werden kann. MEISSNER.

Georg Welter. Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. *Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwes.* Nr. 230, 67 S., 1921. [S. 1256.] BERNDT.

John G. A. Rhodin. Aluminium and its Alloys in Engineering. *The Engineer* **131**, 488—489, 501, 531—532, 586—589, 622—623, 635—636, 659—660, 1921, Heft 3410, 3411, 3412, 3414, 3415, 3416, 3417. [S. 1272.] BERNDT.